

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Interface standard for fibre management systems –
Part 1: General and guidance**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme d'interface pour les systèmes de gestion de fibres –
Partie 1: Généralités et recommandations**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Interface
standard for fibre management systems –
Part 1: General and guidance**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme
d'interface pour les systèmes de gestion de fibres –
Partie 1: Généralités et recommandations**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-8322-7511-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
3.1 Fibre management related definitions	6
3.2 Component related definitions	9
3.3 Protective housing related definitions	11
4 Abbreviated terms	12
5 Description of a fibre management system	13
6 Parts and functions of a fibre management system	14
6.1 General	14
6.2 Splice trays	15
6.3 Minimum bending radius for stored fibres	16
6.4 Splice protector	19
6.5 Splice holder	20
6.6 Guiding elements	21
6.7 Patchcords and pigtails	22
6.8 Identification of fibres, fibre tubes or single elements	22
7 Other factors relevant to fibre management systems	22
7.1 Re-entry and access	22
7.2 Quality of mouldings	22
7.3 Polymer materials	22
7.4 Marked or colour coded parts	22
Annex A (informative) Use of flow chart for calculation of the minimum bending radius for stored fibres	23
A.1 Example of calculation minimum bending radius	23
A.2 Results for various fibre types with a 1 m storage length	28
A.3 Results for various fibre types with 2 m storage length	29
Bibliography	31
Figure 1 – Multiple element management system	7
Figure 2 – Single circuit management system	8
Figure 3– Single element management system	8
Figure 4– Patchcord	11
Figure 5– Pigtail	11
Figure 6 – Functional parts diagram of a protective housing	13
Figure 7 – Functional parts diagram of FMS	14
Figure 8 – Typical required failure probabilities of various networks	17
Figure 9 – Lifetimes per bent fibre metre versus failure probability for various bending radii	18
Figure 10 – Flow chart for minimum bending radius of stored fibres	19
Figure 11 – F type splice protector	20
Figure 12– S type splice protector	20
Figure 13 – M type fibre splice	20

Figure A.1 – Step 1: Find radius that matches the failure probability target requirement.....	23
Figure A.2 – Find bending radius for specified failure probability target and fibre length	24
Figure A.3 – Step 2: Estimate the maximum attenuation increase for bending radius	25
Figure A.4 – Estimated maximum attenuation increase for bending radius of 15 mm.....	25
Figure A.5 – Step 3: Compare estimated maximum attenuation with requirement.....	26
Figure A.6 – Estimated attenuation increase for bending radius of 20 mm.....	27
Figure A.7 – Step 5: Check the estimated attenuation with requested maximum limit	28
Figure A.8 – Estimated maximum attenuation increase for bending radius	29
Table 1 – Optical fibre fusion splice protectors – Outline and nominal dimensions	20
Table 2 – Mechanical fibre splices – Outline and nominal dimensions.....	20
Table A.1 – Minimum bending radius for storage of the various fibre types with typical mechanical failure probability targets for different network locations and fibre storage length of 1 metre and maximum attenuation increase of 0,05 dB at 1 625 nm	29
Table A.2 – Minimum storage radius for the various fibre types with typical mechanical failure probability targets for different network locations and fibre storage length of 2 metres and maximum allowed attenuation increase of 0,1 dB at 1 550 nm	30

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61756-1:2019

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – INTERFACE STANDARD FOR FIBRE MANAGEMENT SYSTEMS –

Part 1: General and guidance

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61756-1 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) addition of figures to show the interface between protective housing and fibre management system;
- b) addition of definitions for protective housing, closure, box, street cabinets and optical distribution frame modules;
- c) addition of table with dimensions of fusion splice protectors and mechanical splices;
- d) addition of method to identify the minimum bending radius for stored fibres;

- e) addition of clause for other factors relevant to fibre management systems;
- f) addition of annex A for example of calculating the minimum bending radius of stored fibres in a fibre management system.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
86B/4228/FDIS	86B/4240/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – INTERFACE STANDARD FOR FIBRE MANAGEMENT SYSTEMS –

Part 1: General and guidance

1 Scope

This part of IEC 61756 covers general information on fibre management system interfaces. It includes the definitions and rules under which a fibre management system interface is created and it provides also criteria to identify the minimum bending radius for stored fibres.

This document allows both single-mode and multimode fibre to be used.

Liquid, gas or dust sealing requirements at the cable entry area or cable element ending are not covered in this document.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60793-2-10, *Optical fibres - Part 2-10: Product specifications - Sectional specification for category A1 multimode fibres*

IEC 60793-2-50, *Optical fibres - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1 Fibre management related definitions

3.1.1

distribution element

element for a fibre management system providing fibre branching, holding and distribution function

3.1.2

fibre management system

system to control, protect and store splices, connectors, passive optical components and fibres from incoming to outgoing cables

Note 1 to entry: A fibre management system is intended for installation within a protective housing.

Note 2 to entry: A fibre management system is often called an "organiser".

3.1.3

multiple element

physical fibre separation level consisting of more than one single element

Note 1 to entry: This separation level has fibres from multiple cable elements on one splice tray and is also called mass storage. It is the lowest (worst) degree of physical circuit separation.

3.1.4

multiple element management system

system which provides all necessary equipment to connect a defined number of incoming and outgoing fibres/cables

Note 1 to entry: It comprises storage and protection of fibres/ribbons and interconnections in one tray for more than one single element (see Figure 1).

Note 2 to entry: There are many different names for this structure, for example "mass storage". In this document, "multiple element" will be used.

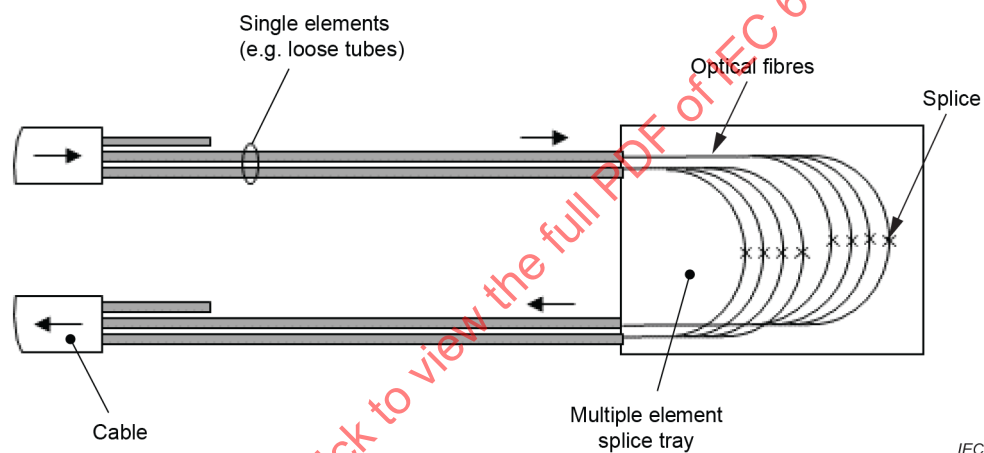


Figure 1 – Multiple element management system

3.1.5

multiple ribbon

multiple element consisting of multiple optical fibres (circuits) arranged in ribbons (fibres in parallel) which are also arranged (for example, in stacks)

3.1.6

optical performance stability

stability of the system to transient loss introduced by external disturbances of the fibres

3.1.7

single circuit

physical fibre separation level where the optical circuit consists of one fibre (single fibre), or more than one fibre, providing all services for one subscriber

Note 1 to entry: This fibre separation level has the fibre(s) of only one customer on one splice tray. It is the highest (best) degree of physical circuit separation.

3.1.8

single circuit management system

system which provides all necessary equipment to connect a defined number of incoming and outgoing fibres/cables

Note 1 to entry: It comprises storage and protection of fibres/ribbons and interconnections with one single circuit per splice tray (Figure 2).

Note 2 to entry: Disturbance of operational circuits by accessing any other adjacent circuit should be minimised. The disturbance should stay within allowable tolerances given in related performance standards.

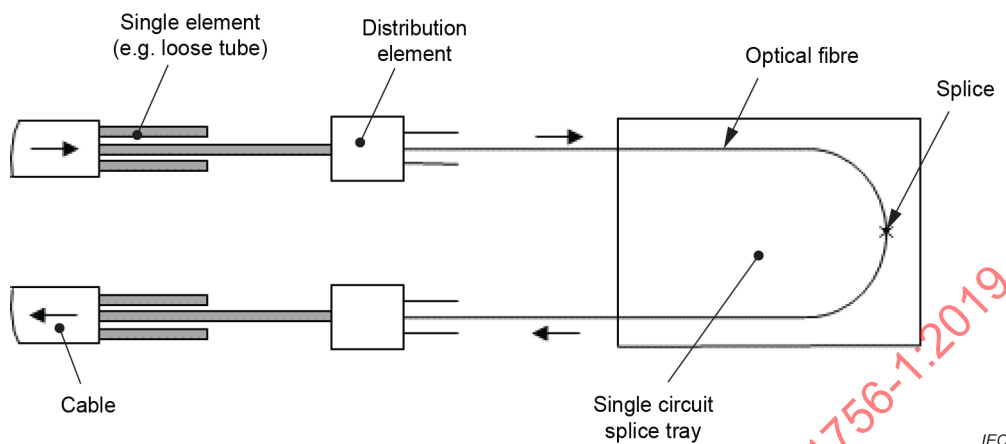


Figure 2 – Single circuit management system

3.1.9

single element

physical fibre separation level in the cable subassembly comprising one or more optical fibres inside a common covering for example in a tube or inside one groove of a grooved cable (slotted core cable)

Note 1 to entry: A single element provides services to more than one subscriber.

Note 2 to entry: This fibre separation level has all fibres from a cable element (e.g. loose tube) on one splice tray. It is an intermediate degree of physical circuit separation (between single circuit and multiple element).

3.1.10

single element management system

system which provides all necessary equipment to connect a defined number of incoming and outgoing fibres/cables

Note 1 to entry: It comprises storage and protection of fibres/ribbons and interconnections in one tray for each single element (see Figure 3).

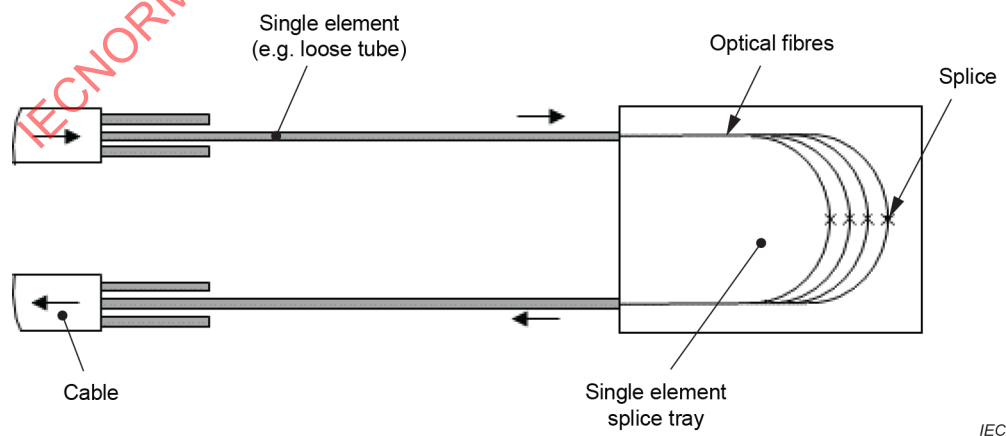


Figure 3– Single element management system

3.1.11

single ribbon

single element designed to carry all fibres of one ribbon

Note 1 to entry: Depending on the fibres deployment', a single ribbon can contain all the fibres of one circuit (single circuit) or the fibres of more than one circuit (single element).

3.1.12

splice tray

structure that organises and controls storage of fibre splices in an orderly manner, together with the associated excess uncabled fibre length

Note 1 to entry: It can be a part of a fibre management system.

3.1.13

transient loss

short term (ms) reversible change of optical transmission characteristics arising from optical discontinuity, physical defects and modifications of the attenuation (e.g. bending loss) normally caused by mechanical stress

3.1.14

uncut fibre

fibres from a continuous cable with the cable sheath removed over a defined length without cutting the fibres or tubes

Note 1 to entry: The uncut tubes or fibres are stored e.g. in a space saving loop. When required, the fibres are cut and spliced or connected.

3.2 Component related definitions

3.2.1

active optical component

optical component exhibiting one or more of the following functions:

- generation or detection of optical power;
- conversion of an electronic signal to a corresponding optical one or vice versa;
- optical amplification or optical regeneration (2R or 3R) of an optical signal;
- direct conversion of the optical frequency of an optical signal

3.2.2

adapter

component in which two or more ferrules are aligned

Note 1 to entry: A ferrule is the fibre holding component part of the plug.

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.1, modified – The note has been added.]

3.2.3

fan-out

passive optical component providing a transition between a single ribbon or single element into individual fibres

3.2.4

fusion splice

permanent joint accomplished by the application of localised heat sufficient to fuse or melt the ends of two lengths of optical fibre, to produce a continuous single optical fibre

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-05-06, modified – The words "a splice" has been replaced by "permanent joint".]

3.2.5

fusion splice protector

component which protects the weak fusion zone and the bare fibres of a fusion splice

Note 1 to entry: The most common types used in fibre management systems are heat shrinkable or mechanical fusion splice protectors.

3.2.6

live fibre

transmitting fibre

fibre optical circuit that is carrying an optical signal

3.2.7

mechanical splice

fibre splice accomplished by fixtures or materials, rather than by thermal fusion

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-05-07]

3.2.8

non-transmitting fibre

optical circuit that is not carrying an optical signal

3.2.9

optical connector set

complete assembly of components required to provide demountable coupling between optical fibres

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.15, modified – The word "fibre" has been deleted from the term, and the definition has been rephrased.]

3.2.10

optical fibre connector

component normally attached to an optical cable or piece of apparatus for the purpose of providing optical interconnection and disconnection of optical fibres or cables

Note 1 to entry: The interconnection usually consists of two plugs mated together in an adapter or 1 plug mated in a socket.

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-05-01, modified – The definition has been rephrased, and the note added.]

3.2.11

optical fibre splice

permanent or separable joint whose purpose is to couple optical power between two optical fibres, realised by either a fusion or a mechanical technique

[SOURCE: IEC 60050-731, 731-05-05, modified – The words "or separable" and "realised by either a fusion or a mechanical technique" have been added.]

3.2.12

passive optical component

optical component or assembly which does not require any source of energy for its operation other than optical input signals

Note 1 to entry: A passive optical component might need external power to control the stability of its optical characteristics. Example is controlling the temperature of the component.

Note 2 to entry: A passive optical component never generates an optical gain of signal power.

[SOURCE: IEC TS 62538 modified]

3.2.13

patchcord

length of optical fibre or cable, permanently terminated at both ends with a plug

Note 1 to entry: See Figure 4.

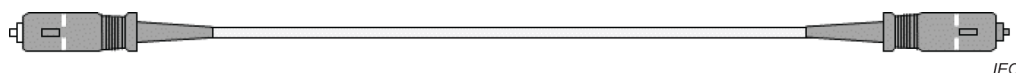


Figure 4– Patchcord

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.17, modified –The words "optical fibre" and "or jumper" have been deleted from the term. The note and figure have been added.]

3.2.14

pigtail

length of optical fibre or cable, permanently terminated at one end with a plug

Note 1 to entry: See Figure 5.



Figure 5– Pigtail

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.18, modified –The words "optical fibre" have been deleted from the term. The note and figure have been added.]

3.2.15

plug

male-type part of an optical fibre connector

Note 1 to entry: Optical fibre connectors are either two plugs mated in an adapter or one plug mated into a socket (female part).

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.20, modified – The words "fibre optic" have been added to the definition, and the note has been added.]

3.3 Protective housing related definitions

3.3.1

box

free breathing protective housing that is permanently attached to a vertical wall or pole

Note 1 to entry: A box is not specifically designed to allow cable movement (e.g. torsion, bending) at the cable ports during operation.

3.3.2

free breathing closure

protective housing that allows a free exchange of air with the environment

Note 1 to entry: A free breathing closure may look like a sealed closure, but it is not designed to hold a varying overpressure or underpressure caused by temperature changes or atmospheric pressure changes. Free breathing closures are used in aerial environments for the interconnection of cables.

Note 2 to entry: Limited water ingress and/or limited dust ingress is possible. Free breathing closures are not intended for use in areas that are subject to flooding or water immersion.

[SOURCE: IEC 61753-1:2018]

3.3.3

optical distribution frame module

sub rack

protective housing which is mountable in a supporting structure

Note 1 to entry: An optical distribution frame module contains a fibre management system and can provide rearrangeable interconnections between the fibres of the incoming and outgoing cables.

Note 2 to entry: The supporting structure that houses the ODFM is often called an equipment rack.

[SOURCE: IEC 61753-1:2018, 3.10, modified – The second preferred term "sub rack" has been added, and the word "protective" has been added in the definition.]

3.3.4

protective housing

indoor or outdoor housing utilised for the storage, distribution or protection of one or more cable joints or any passive or active components

Note 1 to entry: Examples of protective housings: closures, wall boxes, cabinets, cases, optical distribution frame modules, sub racks or pedestals. A closure can be either a "sealed closure" or a "free breathing closure".

Note 2 to entry: The protective housing contains a fibre management system.

[SOURCE: IEC 61753-1:2018, 3.16, modified – The definition and Note 1 have been rephrased, and the figure has been deleted.]

3.3.5

sealed closure

watertight and dust-tight housing that can hold a varying overpressure or underpressure caused by temperature changes or atmospheric pressure changes

Note 1 to entry: There is no exchange of air with the outside environment when exposed to temperatures over the specified operating temperature range.

Note 2 to entry: Although often referred to as hermetic sealed closures, humidity can enter the inner closure by diffusion.

Note 3 to entry: Sealed boxes or sealed wall outlets shall be treated as sealed closures.

Note 4 to entry: Complete inner filled housings are also considered to be sealed closures.

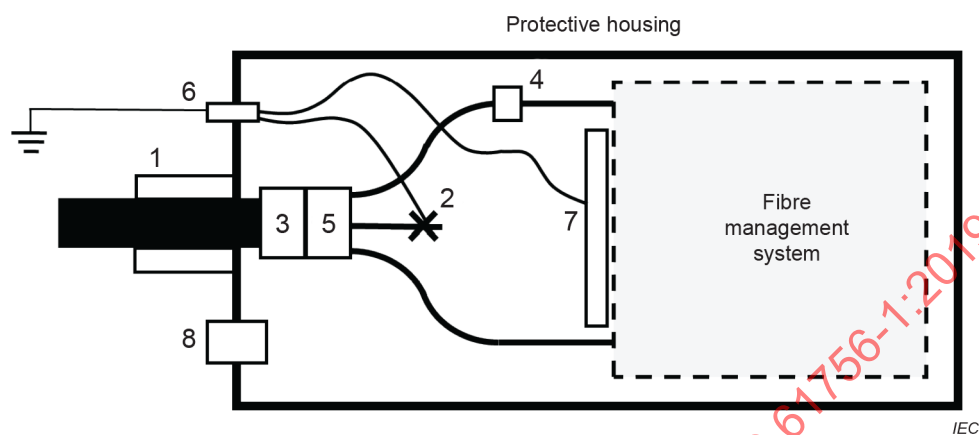
[SOURCE: IEC 61753-1:2018, 3.17]

4 Abbreviated terms

CO	central office
CWDM	coarse wavelength division multiplexer
DWDM	dense wavelength division multiplexer
FMS	fibre management system
FTTH	fibre to the home
ME	multiple element
MR	multiple ribbons
OADM	optical add drop multiplexer
ODFM	optical distribution frame module
SC	single circuit
SE	single element
SR	single ribbon
WWDM	wide wavelength division multiplexer

5 Description of a fibre management system

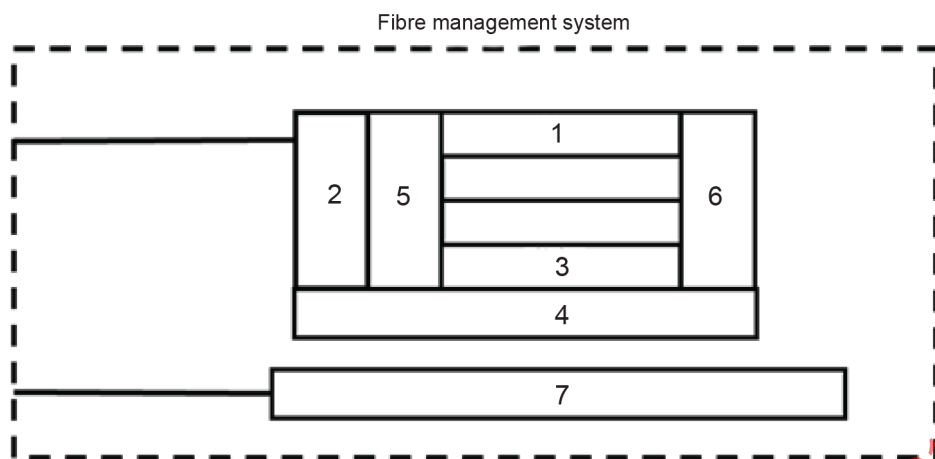
A fibre management system is typically installed inside a protective housing, normally a closure, wall box, distribution frame or street cabinet. Figures 6 and 7 illustrate and define the interface between the Fibre Management System and the protective housing.



Key

- 1 Cable sealing (required for outside plant, optional for indoor application)
- 2 Cable anchorage
- 3 Cable blocking (optional)
- 4 Gas blocking (optional)
- 5 Distribution element (optional)
- 6 Grounding (optional)
- 7 Fixing point for FMS in protective housing
- 8 Air pressure valve (input or overpressure exhaust) (optional)

Figure 6 – Functional parts diagram of a protective housing



Key

- 1 Splice tray
- 2 Fixing (optional), distribution and guiding element
- 3 Non spliced or uncut fibre storage (optional)
- 4 Passive optical component (optional)
- 5 Tray holder
- 6 Patch panel (connectors) (optional)
- 7 Cable element storage (optional)

Figure 7 – Functional parts diagram of FMS

6 Parts and functions of a fibre management system

6.1 General

A fibre management system (FMS) contains all necessary functions related to distribution, junction or connection between the fibres of incoming and outgoing cables.

The minimum content of a fibre management system are the parts fulfilling the functions of splice tray, fibre storage and guiding elements. For single circuit systems, the distribution element is also needed. Other functional parts, like passive or active optical components, optical connector sets or cable element storage devices, are optional. The following passive and active optical components are recognised but not limited to:

- splicing sub-assemblies;
- splitter sub-assemblies;
- connector patch tray or patch panel sub-assemblies;
- coarse wavelength division multiplexer (CWDM), dense wavelength division multiplexer (DWDM), wide wavelength division multiplexer (WWDM) or grating sub-assemblies;
- ribbon fan-out assemblies;
- erbium doped fibre amplifier assemblies;
- OADM sub-assemblies.

For fibre management systems that are intended to be re-accessible while the network remains live, it is recommended to evaluate the optical performance stability by transient loss measurements as described in IEC 61753 (all parts).

Sections 6.2 to 6.8 describe parts which are used in FMS and their functions.

6.2 Splice trays

There are many designs of splice trays, some of which can be used in different configurations such as single circuit (SC), single element (SE) or multiple element (ME) fibre separation levels.

All trays have cable and/or fibre entry ports. If they have only one entry port for incoming and outgoing fibre, the tray shall have a reverse path guiding possibility (figure of eight). All other tray types may have this guiding for other reasons.

Fibre over-length is typically stored in the same tray as the splices. Over-length will permit the movement of the splice to the splicing equipment or tools and back to the splice holder. If reconfiguration is necessary, the over-length should be sufficient to allow re-routing and storage of a splice in any defined splice position in the fibre management system as required. Therefore, the stored fibre lengths should be such that it allows at least six re-splices. Often the fibres are stored in loops near the splice area. For optimised handling, and to avoid compromising minimum bending radius, guiding elements are needed. This guiding function can be achieved in various ways, for example from each individual channel or slot or one guiding area for all fibres. The guiding function shall protect each fibre against damage during normal use and from environmental conditions, to avoid compromising minimum bending radius.

For some applications, it may be necessary to store uncut fibres or to separate them from other fibres in a tray. After cutting, the remaining ends should be sufficiently long to be handled in the same way as the splice over-length. For some applications, non-transmitting fibre ends need to be stored. Depending on the future use, they may be mass stored, by element, or individually. This can be done in different areas inside or outside the fibre management system or in a splice tray.

A splice tray provides a place for one or more splice holders. This function can be a part of the tray or provided by separately fixed splice holders. Different types are specified by

- the splice count,
- the splice protection type, and
- the fixing method.

For fixing or stacking the splice trays, different methods are possible.

The minimum number of fusion splice protectors or mechanical splices in a splice tray shall be for SC – 2, SR – 1, SE – 12, ME – 24 and MR 2. To achieve the minimum number of splices per tray, multiple splice holders may be used.

Each type of management system can have splice trays containing extra parts to improve or to provide additional functions. These functions, for example covers, hinges or fixing elements, shall be described in the relevant document.

Trays shall be easily inserted into or removed from the FMS and fixed positively in place with a locking mechanism. The locking mechanism shall be able to be used and re-activated, at least 10 times without loss of functionality. The trays should allow control over fibre handling to avoid damage to the fibres or signal loss. Full control over fibre handling by a single operator shall be achieved, typically without using special tools not supplied with the FMS product during installation.

The tray interface fixing device shall be robust and durable under service conditions. Fragile or loose fitting trays may allow the tray to flex or move around; risking either tray or fibre damage should it fall out of the FMS in service.

It is possible to combine different fibre separation levels (SC, SE, ME) in one fibre management system. The splice tray profiles are typically the same across various fibre separation levels of tray design with the heights of each type typically differing. This concept has the advantage of

fixing different trays to a common back plate on the FMS if the fixing points are of an incremental pitch design.

If the thickness of an SC tray is one unit then typically tray thicknesses of 2 units are used for SE/SR trays and 2 units or more for ME/MR trays. To accommodate larger passive or active optical components, tray thickness of 3 or more units may be used.

6.3 Minimum bending radius for stored fibres

Fibre storage is typically used for

- spliced fibres with reserve length for resplicing,
- non-spliced fibres,
- uncut fibres,
- patchcords and pigtails (but not together with the fibres),
- reserve length for future needs, and
- providing protection to fibres.

Over-length is typically stored in a fibre management system as a fibre, cabled fibre or single element (loose tubes). Fibre can be stored in a splice tray as spliced fibre, uncut or cut fibre. Cabled fibre, buffered fibre or single elements can be stored in storage trays or baskets.

The minimum bending radius for stored fibres is derived from the long term mechanical reliability of permanent bent fibres and depends on the expected mechanical failure probability targets. Typical targets depend on the network type (see Figure 8):

- long haul, core and metropolitan networks (very high reliability with a failure probability target less than 10^{-7} over the expected lifetime of 20 years);
- access networks (networks with failure probability target less than 10^{-6} over the expected lifetime of 20 years);
- distribution and drop cable networks (acceptable reliability with failure probability target less than 10^{-5} over the expected lifetime of 20 years);
- data centres (failure probability target less than 10^{-5} over the expected lifetime of 20 years).

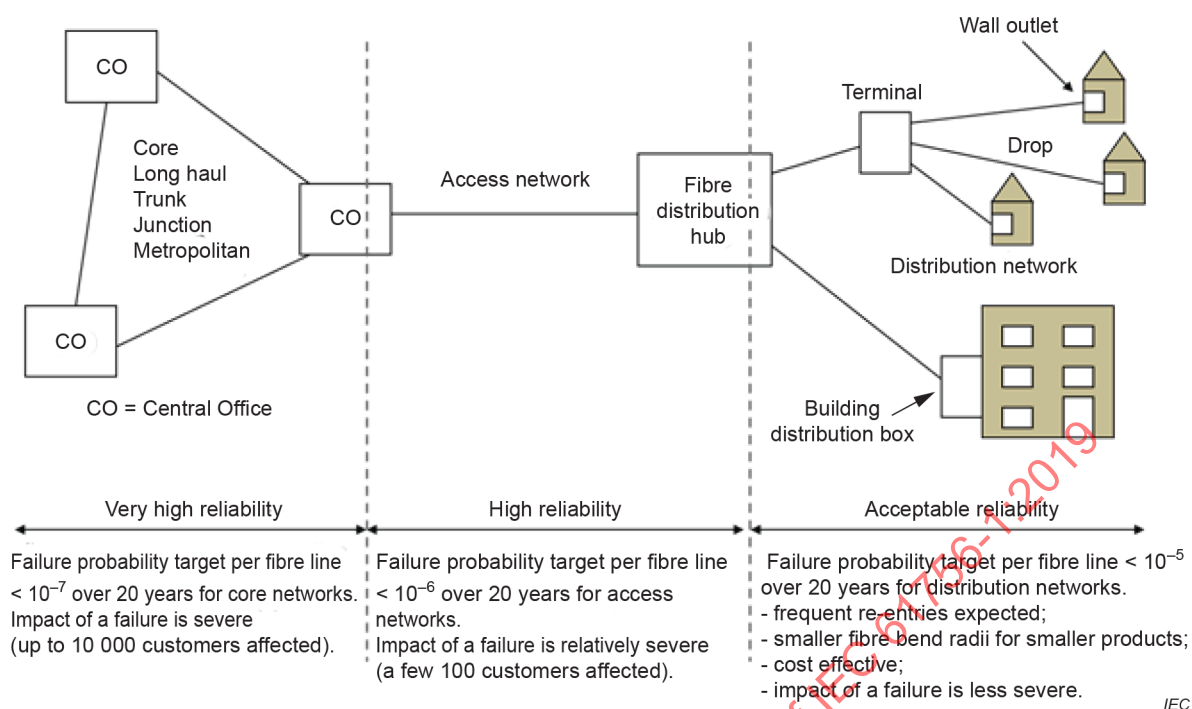
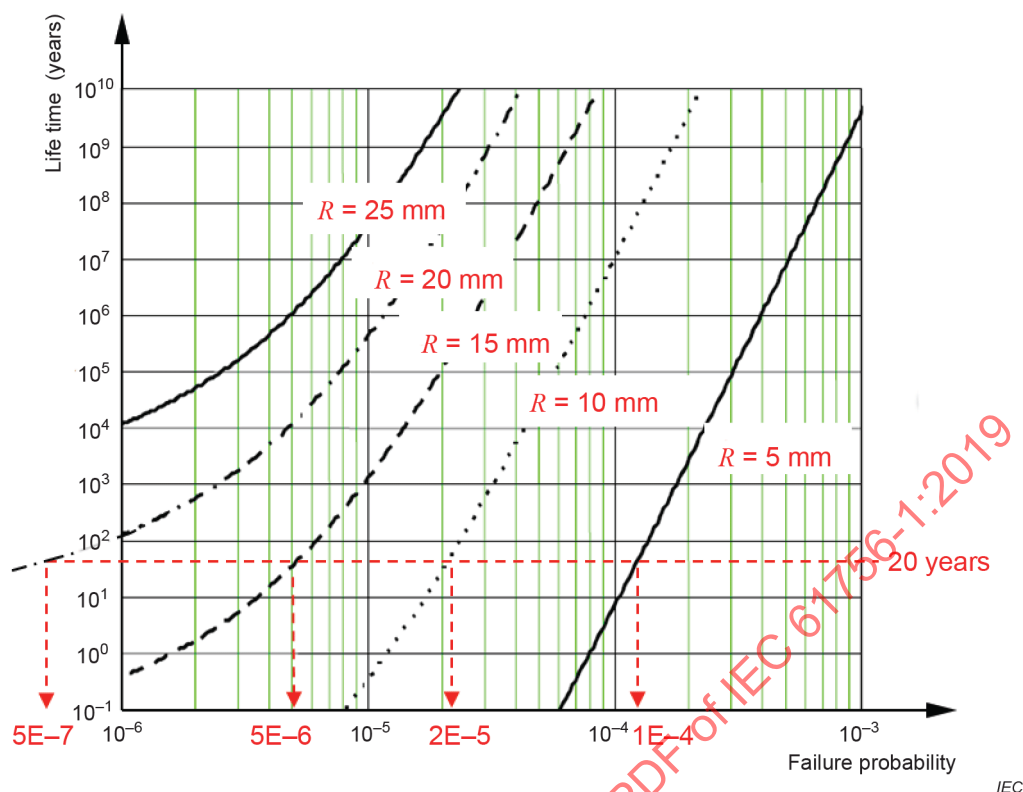


Figure 8 – Typical required failure probabilities of various networks

IEC TR 62048 provides the information of the mechanical failure probability of a 1 m long fibre bent at various bending radii and expected lifetimes (see Figure 9). The failure probability values shown in Figure 9 are valid for IEC 60793-2-10 and IEC 60793-2-50 fibres with a 125 µm cladding diameter.



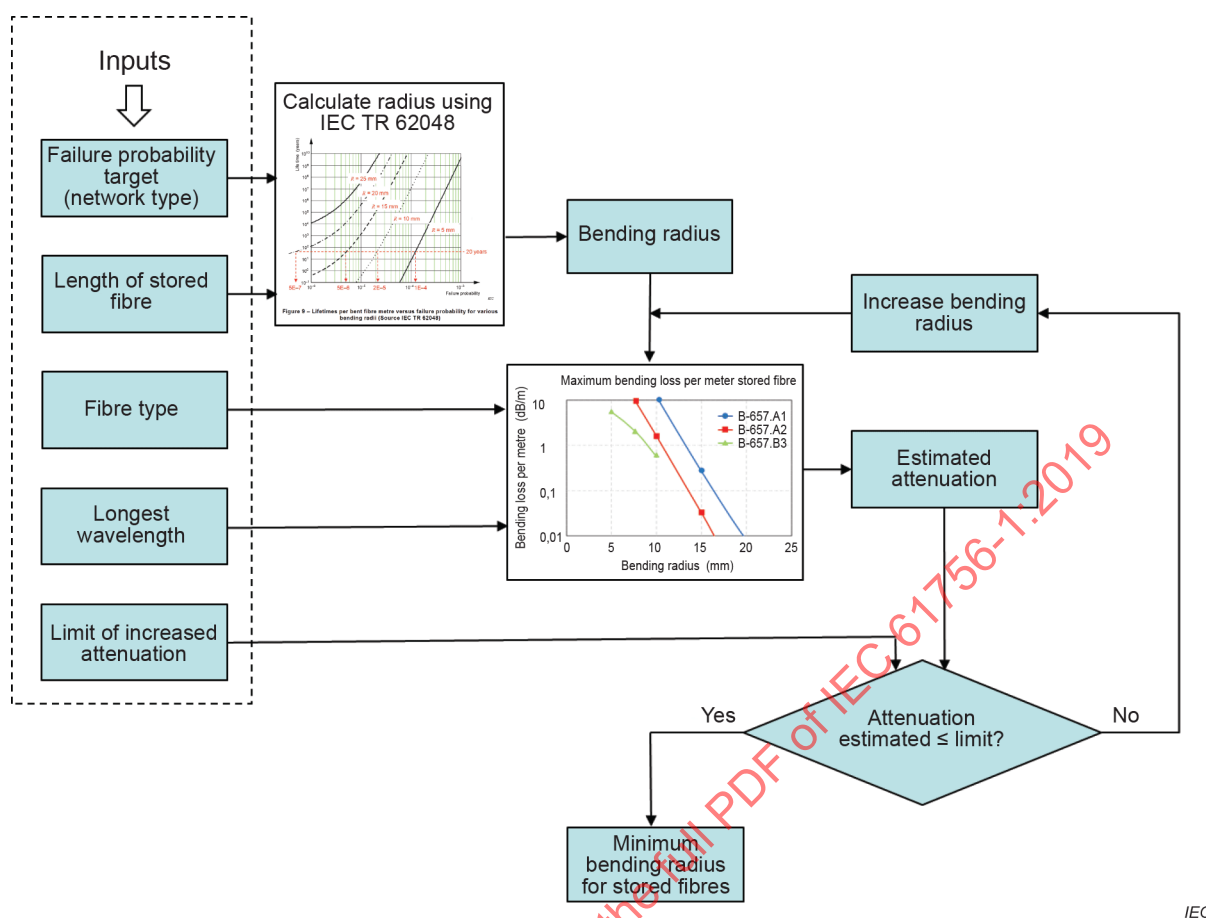
Source: IEC TR 62048.

Figure 9 – Lifetimes per bent fibre metre versus failure probability for various bending radii

The minimum storage radius of fibres in an FMS depends on

- the required failure probability target (location in the network),
- the length of fibre to be stored,
- the fibre type,
- the longest wavelength of transmission, and
- the maximum allowed attenuation increase (macro bending loss).

Once all this information is known, the flow chart in Figure 10 can be followed to obtain the minimum bending radius of the stored fibres. An example is given in Annex A of how to use this flow chart.



IEC

Figure 10 – Flow chart for minimum bending radius of stored fibres

6.4 Splice protector

The three most common types of splice protection are the following:

- heat shrink fusion splice protection (S type);
- metal or polymer crimp splice fold-over protection (F type);
- complete solutions containing a mechanical splice (M type).

Other methods for splice protection are also possible (e.g. recoating of fibres or capillary sleeve protection).

Splice protector types requiring a splice holder can be found (with nominal dimensions) in Figures 11, 12 and 13, and in Tables 1 and 2.

Table 1 – Optical fibre fusion splice protectors – Outline and nominal dimensions

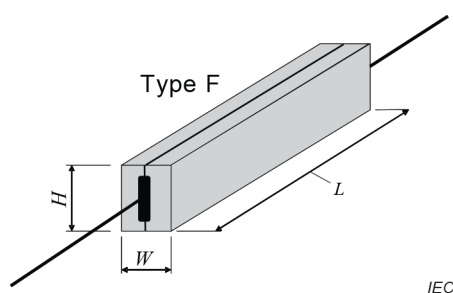


Figure 11 – F type splice protector

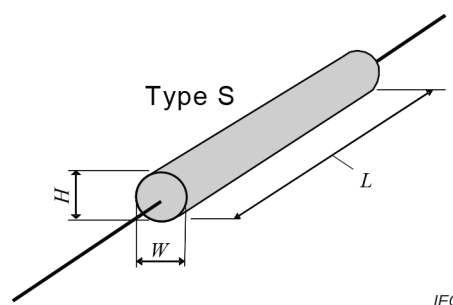


Figure 12– S type splice protector

Product as installed or fully recovered				
Type	Fibre	<i>W</i> mm	<i>H</i> mm	Available lengths <i>L</i> mm
F1	Single fibre	1,2	3,2	30
S1-12	Single fibre	1,25	1,25	15/20/25/30
S1-13	Single fibre	1,3	1,3	15/20/25/30
S1-16	Single fibre	1,6	1,5	15/20/25/30/40
S1-22	Single fibre	2,2	2,2	25/30/35/40/45
S1-24	Single fibre	2,4	2,4	20/23/25/35/40/45/60
S1-26	Single fibre	2,6	2,6	23/35/40/45/60
S1-32	Single fibre	3,2	3,2	45/60
S1-37	Single fibre	3,7	3,7	68
S2-37	Ribbon 4	3,7	3,5	40/45
S3-40	Ribbon 8	4,0	3,7	40/45
S4-45	Ribbon 12	4,5	4,0	25/30/40/45

Table 2 – Mechanical fibre splices – Outline and nominal dimensions

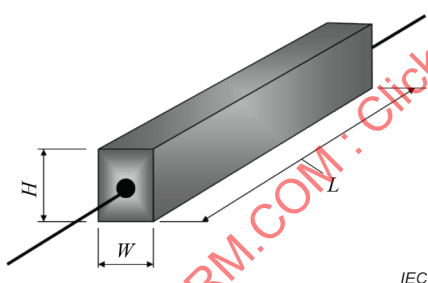


Figure 13 – M type fibre splice

Type	Fibre	<i>W</i> mm	<i>H</i> mm	<i>L</i> mm
M1	Single fibre	3,8	6,4	38
M2	Single fibre	4,0	4,0	36
M3	Single fibre	3,2	3,2	45
M4	Single fibre	4,2	4,2	44
M5	Single fibre	4,0	4,0	40
M6	Single fibre	Ø 5,0		65

6.5 Splice holder

A splice holder is a device in which a number of protected optical fibre splices are stored. A splice holder can be an integral part of the splice tray, for example moulded fins to receive fibre splice protectors, or supplied as a separate insert. A separate insert can be mechanically (e.g. by snapping or screwing) or chemically (e.g. by using a self-adhesive pad or other adhesive materials) fixed into the splice tray. Standard interface sizes for these inserts are recommended for easy replacement. The material of the insert that holds a splice protector may be solid plastic, flexible rubber or cellular foam. The minimum number of re-splices shall be 6 per splice holder fixing.

Splice holders can receive splice protectors in various quantities depending on the splice protection method and the required splice capacity of the splice tray. Colour coded splice holders can be considered for different fusion splice protectors or mechanical splices. In addition to the splice holder, the use of a holder for active and passive optical components (e.g. adapter, coupler, splitter, attenuator, amplifier, laser, detector, WWDM, CWDM and DWDM components) is also possible.

6.6 Guiding elements

Guiding elements constitute a system for routing fibres or single elements from the cable to the splice trays and other storage locations.

The entrance port design of the FMS can depend on the fibre type, number of fibres or single elements and on a deployment of the strain relief if fitted. The various fibre/cable types are:

- primary coated fibres;
- secondary coated or buffered fibres;
- aramid yarn reinforced cables;
- single elements (loose tubes);
- ribbons.

The strain relief of the guiding elements can be achieved in different ways:

- slot with cable ties;
- slot with rubber bushes;
- slot with clamping devices;
- cable tie holes only;
- additional pads or inserts.

Fibres shall be protected at all times, whilst in service, from rough handling, pinch points or abrasion. This shall be achieved by encasing the fibre either in a protective tube/sleeve or within a race or track way not accessible easily by external forces or influence.

Guiding elements constitute a system for routing fibres or single elements from the incoming cable to the splice trays and storage devices as well as to the outgoing cables.

These elements shall protect fibres from stresses during re-entry of the FMS such as

- bend,
- crush,
- torsion, and
- tension.

There are four basic systems for guiding fibres:

- cable tube (loose tube);
- transportation tube (or similar);
- guiding channels (slots, grooves or ducts);
- individual elements (e.g. discrete bend controls).

The guiding elements are also intended to aid installation and subsequent maintenance.

6.7 Patchcords and pigtails

Patchcords and pigtails with optical fibre connectors are used in fibre management systems where frequent reconfiguration is expected. The fibre management system shall provide the means to manage the related over-length in an orderly manner (i.e. controlled bending radius, accessibility and no cross-over).

6.8 Identification of fibres, fibre tubes or single elements

Identification is made either by the design of the fibre management system, for example separated guiding tubes, or by markers or other similar solutions. It is intended to aid installation, measurements and subsequent maintenance.

7 Other factors relevant to fibre management systems

7.1 Re-entry and access

When necessary, the FMS should be able to be accessed or re-opened without interruption or disturbance of the traffic of the live fibre circuits in service. An FMS should allow access to and storage of uncut fibres. Uncut fibres and cable elements (e.g. loose tubes) should be able to be stored uncut, typically in cable element storage, splice trays or fibre storage areas.

7.2 Quality of mouldings

The quality of individual component parts and their assembly is often critical to the protection of fibre during surface. In many cases, small, often unseen, potential problems are not always picked up under environment testing. To reduce these risks, all of the following shall be implemented where fibres are guided and stored:

- remove all sharp edges or corners less than 0,2 mm radius on plastic mouldings or metal parts;
- remove all snag points or projections not intended to be there, typically injection moulding gates, heavy flash and metal burrs; provide shielding where this cannot be controlled, typically sunken gates or moulded protection features, for example pinch points.

7.3 Polymer materials

Many polymers may degrade over time. Account shall be taken of this in material selection and testing whilst in its final moulded state. Some materials lose significant levels of mechanical properties over time, typically impact resistance, tensile strength. Also visual changes like discolouring or "yellowing" can occur.

The FMS materials should not show stress cracking when exposed (in limited amounts) to solvents that are used to clean fibres and degrease cables.

7.4 Marked or colour coded parts

FMS often have many component parts or options that will cause confusion to supply chains; typically splice holders or common parts. In these cases clear marking or colour coding may be employed, for example

- colour coding of various FMS elements help to visually see these key elements, typically trays, installation tooling, and cover plates, or
- coloured parts that indicate a required action of the part.

Annex A (informative)

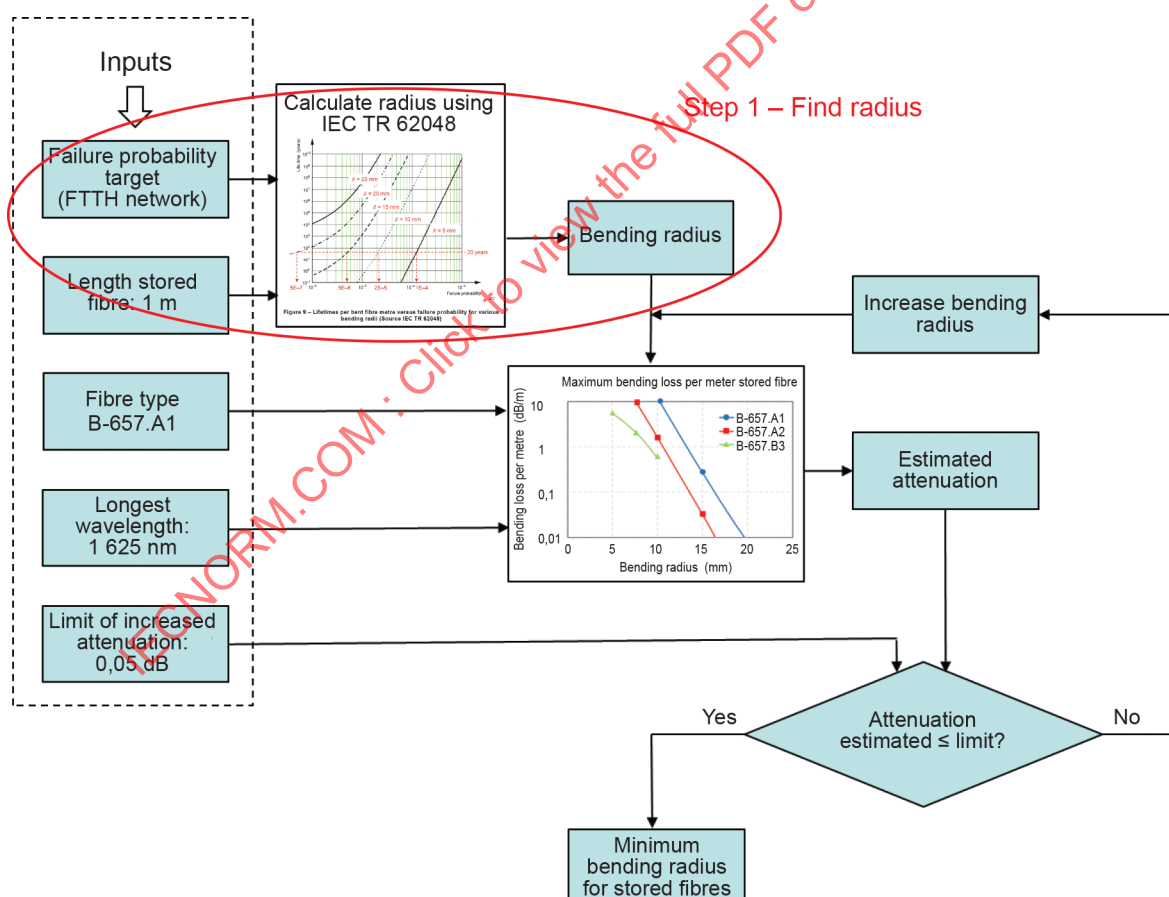
Use of flow chart for calculation of the minimum bending radius for stored fibres

A.1 Example of calculation minimum bending radius

Consider the following requirements for a new splice tray:

- use in FTTH network (failure probability target $< 10^{-5}$ over 20 years);
- 0,5 m of fibre on each side of the splice (= 1 m in total to store);
- fibre type: IEC 60793-2-50 B-657.A1 (or ITU-T G.657.A1);
- operating wavelength range: 1 260 nm to 1 625 nm;
- maximum allowed attenuation increase by storing fibres: $\leq 0,05$ dB.

Step 1: According to Figure A.1, find radius that matches the failure probability target requirement by using the graph in Figure A.2. A radius of 15 mm will be found that matches the 10^{-5} failure probability target.



IEC

Figure A.1 – Step 1: Find radius that matches the failure probability target requirement

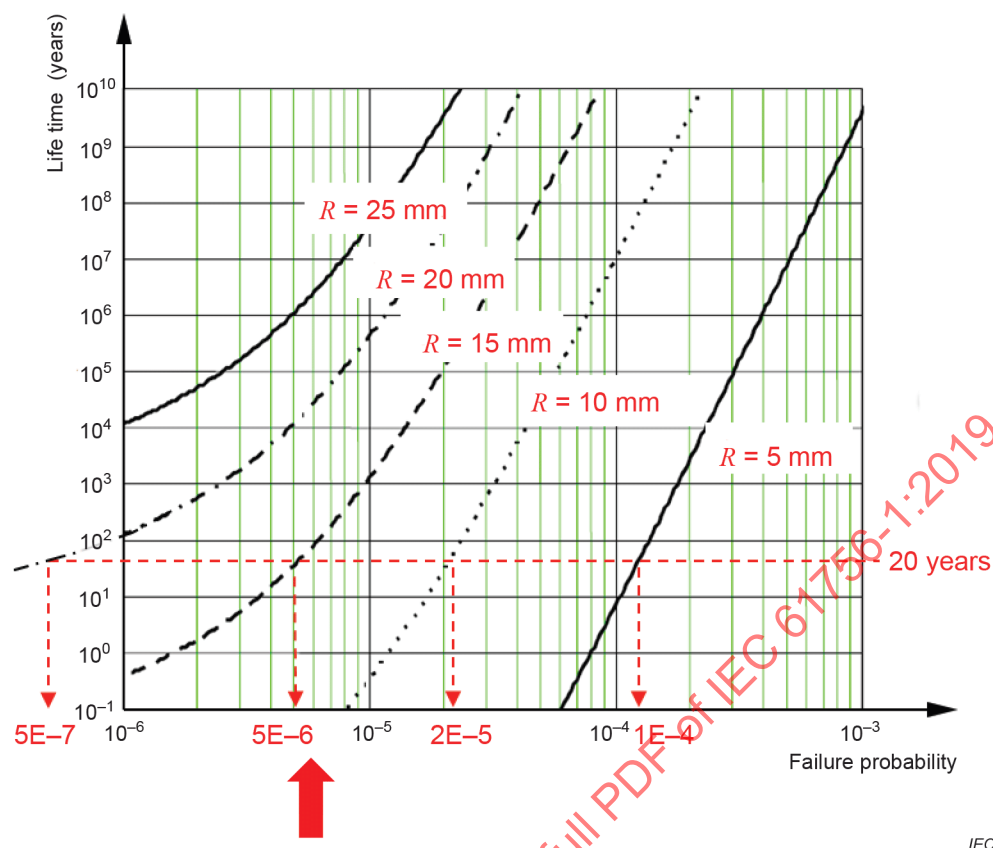
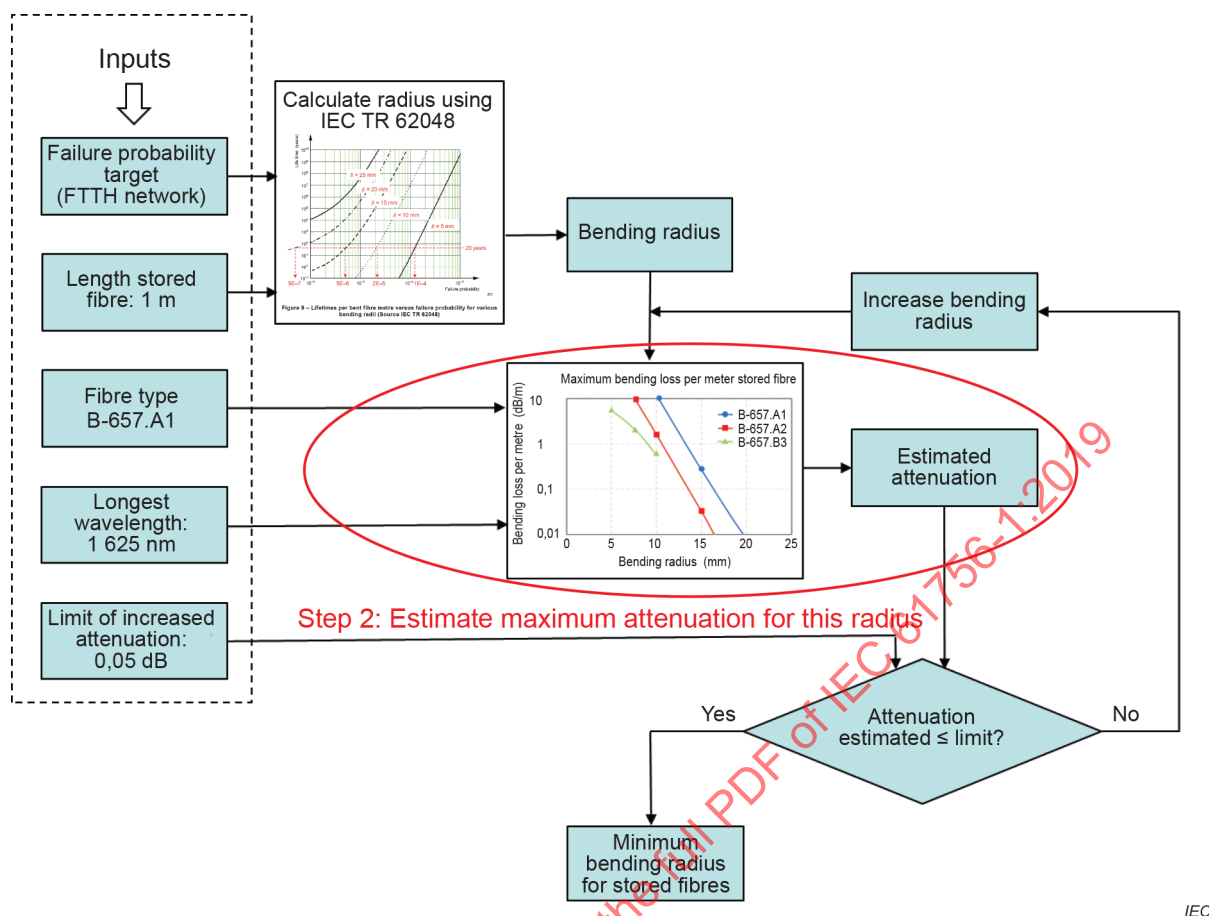


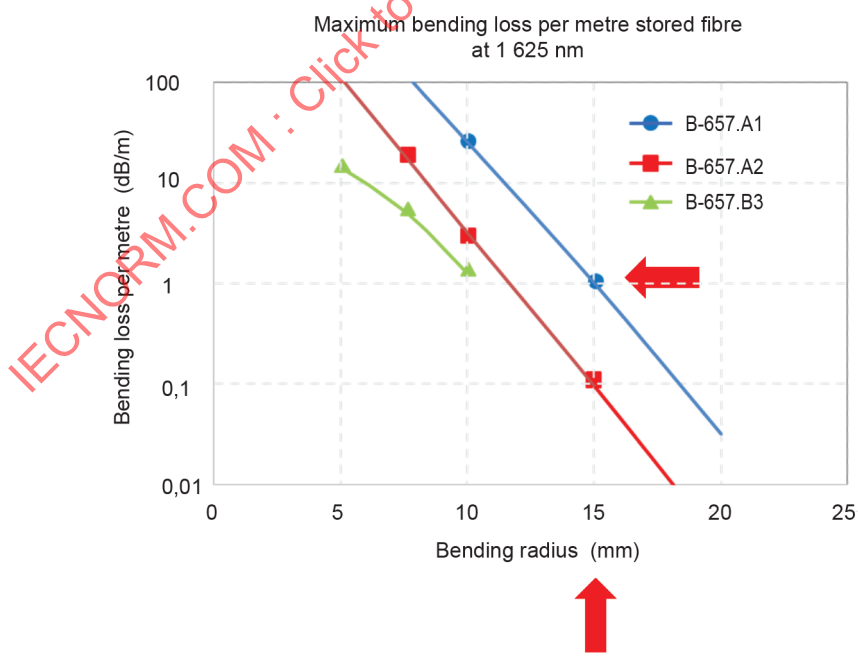
Figure A.2 – Find bending radius for specified failure probability target and fibre length

Step 2: According to Figure A.3, estimate the maximum attenuation increase for storing 1 m of fibre with a radius of 15 mm by using the graph in Figure A.4. The maximum value can become 1 dB at 1 625 nm for the IEC 60793-2-50 B-657.A1 (or ITU-T G.657.A1) fibre.



IEC

Figure A.3 – Step 2: Estimate the maximum attenuation increase for bending radius



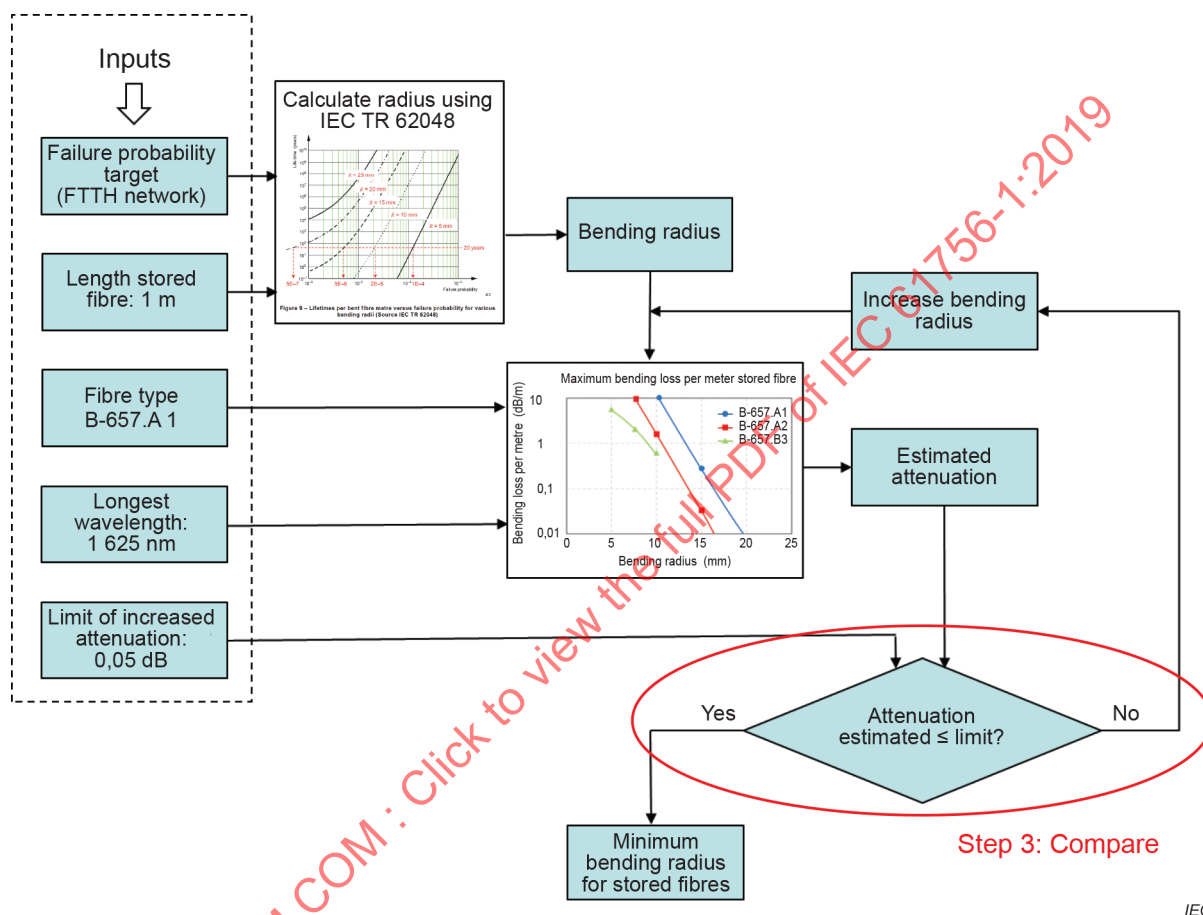
IEC

Figure A.4 – Estimated maximum attenuation increase for bending radius of 15 mm

The attenuation values per metre stored fibre at 1 625 nm in Figure A.4 are calculated based on the transmission requirements specific to category B-657 fibres listed in IEC 60793-2-50. The values per metre, derived from the IEC 60793-2-50 values per turn, are marked with the

symbols (circle, square and triangle) in Figure A.4. The lines are obtained by extrapolation of these values and are based on testing of various commercial available B-657 fibres. The B-657.B3 fibres are only specified for storage radii 5 mm, 7,5 mm and 10 mm. Due to the non-linear behaviour of the attenuation results for the B-657.B3 fibre in Figure A.4, no extrapolation was made to a radius of 15 mm or 20 mm. For the B-657.B3 fibres stored at 15 mm and 20 mm, the curve of the B-657.A2 shall be used in this case.

Step 3: According to Figure A.5, check if estimated attenuation of 1 dB is lower than the requested maximum limit (0,05 dB).



The estimated attenuation at 1 625 nm due to macro bending for storing 1 metre of fibre at a radius of 15 mm can become maximum 1 dB for the B-657.A1 fibre types. This estimated loss is higher than the requested maximum of 0,05 dB. Therefore the storage radius is increased to 20 mm.

Step 4: Estimate the attenuation increase for the storage radius of 20 mm by using the graph in Figure A.6. A value of 0,03 dB will be found.

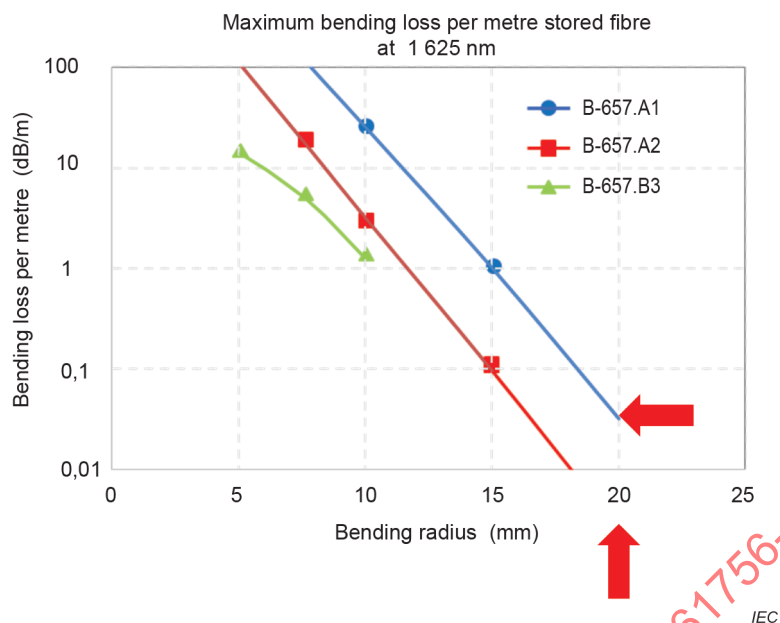


Figure A.6 – Estimated attenuation increase for bending radius of 20 mm

The attenuation values per metre stored fibre at 1 625 nm in Figure A.6 are calculated based on the transmission requirements specific to category B-657 fibres listed in IEC 60793-2-50. The values per metre, derived from the IEC 60793-2-50 values per turn, are marked with the symbols (circle, square and triangle). The lines are obtained by extrapolation of these values and are based on testing of various commercial available B-657 fibres.

Step 5: According to Figure A.7, check if estimated attenuation is lower than the requested maximum limit.

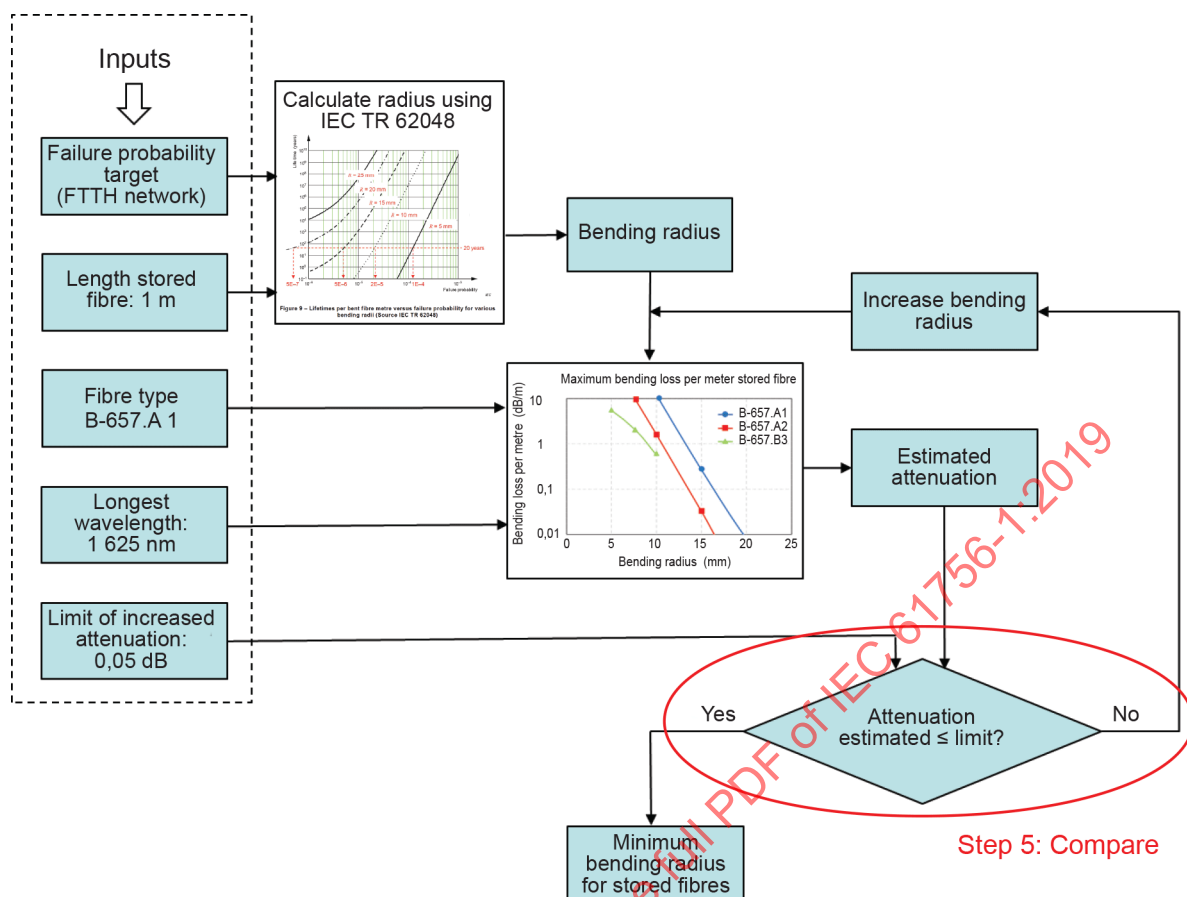


Figure A.7 – Step 5: Check the estimated attenuation with requested maximum limit

The estimated maximum attenuation at 1 625 nm due to macro bending of storing 1 metre of fibre at a radius of 20 mm is maximum 0,03 dB for the B-657.A1 fibre types. This estimated loss is lower than the requested maximum of 0,05 dB. Therefore the minimum bending radius of 20 mm for fibre storage can be selected for the design of the splice tray.

A.2 Results for various fibre types with a 1 m storage length

The minimum bending radius for storage obtained by using method in Clause A.1 for the various fibre types with typical mechanical failure probability targets (for different network locations) are listed in Table A.1. Maximum allowed attenuation due to fibre bending is 0,05 dB at 1 625 nm. A storage length of 1 m is considered in Table A.1 assuming that 0,5 m of fibre is stored on each side of the splice.

Table A.1 – Minimum bending radius for storage of the various fibre types with typical mechanical failure probability targets for different network locations and fibre storage length of 1 metre and maximum attenuation increase of 0,05 dB at 1 625 nm

1 m fibre length Fibre type	Core network Failure probability $\leq 10^{-7}$ and max. loss $\leq 0,05$ dB at 1 625 nm	Feeder network Failure probability $\leq 10^{-6}$ and max. loss $\leq 0,05$ dB at 1 625 nm	FTTH network Failure probability $\leq 10^{-5}$ and max. loss $\leq 0,05$ dB at 1 625 nm
B-652.D B-657.A1	$R = 25$ mm Limited by 10^{-7}	$R = 20$ mm Limited by 10^{-6}	$R = 20$ mm Limited by 0,05 dB
B-657.A2 B-657.B2	$R = 25$ mm Limited by 10^{-7}	$R = 20$ mm Limited by 10^{-6}	$R = 20$ mm Limited by 0,05 dB
B-657.B3	$R = 25$ mm Limited by 10^{-7}	$R = 20$ mm Limited by 10^{-6}	$R = 20$ mm Limited by 0,05 dB

A.3 Results for various fibre types with 2 m storage length

The minimum bending radius for storage obtained by using the method in Clause A.1 for the various fibre types with typical mechanical failure probability targets (for different network locations) are listed in Table A.2. The maximum allowed attenuation due to fibre bending after storing the fibres is 0,1 dB at 1 550 nm. A storage length of 2 m is considered in Table A.2 assuming that 1 m of fibre is stored on each side of the splice.

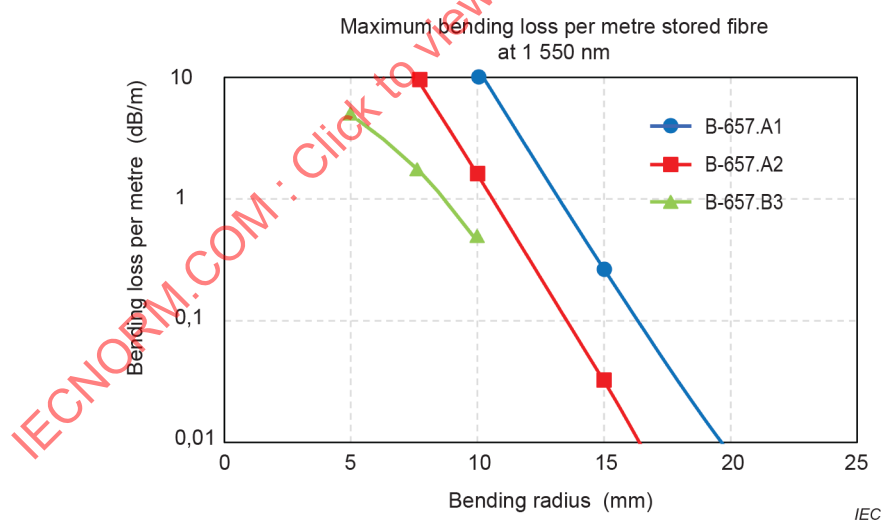


Figure A.8 – Estimated maximum attenuation increase for bending radius

The attenuation values per metre stored fibre at 1 550 nm shown in Figure A.8 are calculated based on the transmission requirements specific to category B-657 fibres listed in IEC 60793-2-50. The values per metre, derived from the IEC 60793-2-50 values per turn, are marked with the symbols (circle, square and triangle). The lines are obtained by extrapolation of these values and are based on testing of various commercial available B-657 fibres.

Table A.2 – Minimum storage radius for the various fibre types with typical mechanical failure probability targets for different network locations and fibre storage length of 2 metres and maximum allowed attenuation increase of 0,1 dB at 1 550 nm

2 m fibre length Fibre type	Core network Failure probability $\leq 10^{-7}$ and max loss $\leq 0,1$ dB at 1 550 nm	Feeder network Failure probability $\leq 10^{-6}$ and max loss $\leq 0,1$ dB at 1 550 nm	FTTH network Failure probability $\leq 10^{-5}$ and max loss $\leq 0,1$ dB at 1 550 nm
B-652.D B-657.A1	$R = 25$ mm Limited by 10^{-7}	$R = 20$ mm Limited by 10^{-6}	$R = 20$ mm Limited by 0,1 dB
B-657.A2 B-657.B2	$R = 25$ mm Limited by 10^{-7}	$R = 20$ mm Limited by 10^{-6}	$R = 15$ mm Limited by 10^{-5}
B-657.B3	$R = 25$ mm Limited by 10^{-7}	$R = 20$ mm Limited by 10^{-6}	$R = 15$ mm Limited by 10^{-5}

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61756-1:2019

Bibliography

IEC 60050-731, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 731: Optical fibre communication* (available at www.electropedia.org)

IEC 60794-2, *Optical fibre cables - Part 2: Indoor cables - Sectional specification*

IEC 60794-3, *Optical fibre cables - Part 3: Outdoor cables - Sectional specification*

IEC 60874-1:2011, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Connectors for optical fibres and cables - Part 1: Generic specification*

IEC 61753 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard*

IEC TR 61931, *Fibre optic - Terminology*

IEC TR 62048, *Optical fibres - Reliability - Power law theory*

IEC 62134-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic closures - Part 1: Generic specification*

ITU-T G Suppl. 59, *Guidance on optical fibre and cable reliability*

ITU-T L.200/L.51, *Passive node elements for fibre optic networks – General principles and definitions for characterisation and performance evaluation*

EN 50411-3-2, *Fibre organisers and closures to be used in optical fibre communication systems – Product specifications – Part 3-2: Singlemode optical fibre fusion splice protectors*

EN 50411-3-3, *Fibre organisers and closures to be used in optical fibre communication systems – Product specifications – Part 3-3: Singlemode mechanical fibre splice*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	36
3.1 Définitions relatives à la gestion des fibres	36
3.2 Définitions relatives aux composants	39
3.3 Définitions relatives aux enveloppes de protection	42
4 Termes abrégés	43
5 Description du système de gestion des fibres	43
6 Parties et fonctions d'un système de gestion des fibres	44
6.1 Généralités	44
6.2 Plateaux d'épissures	45
6.3 Rayon de courbure minimal des fibres stockées	46
6.4 Protecteur d'épissures	49
6.5 Support d'épissures	50
6.6 Eléments de guidage	51
6.7 Cordons de brassage et fibres amorces	52
6.8 Identification des fibres, des tubes à fibres ou des éléments uniques	52
7 Autres facteurs applicables aux systèmes de gestion des fibres	52
7.1 Réouvertures et accès	52
7.2 Qualité des moules	52
7.3 Matériaux polymères	52
7.4 Pièces marquées ou codées par des couleurs	53
Annexe A (informative) Utilisation d'un organigramme pour le calcul du rayon de courbure minimal de fibres stockées	54
A.1 Exemple de calcul du rayon de courbure minimal	54
A.2 Résultats pour différents types de fibres avec une longueur de stockage de 1 m	59
A.3 Résultats pour différents types de fibres avec une longueur de stockage de 2 m	60
Bibliographie	62
Figure 1 – Système de gestion à éléments multiples	37
Figure 2 – Système de gestion à circuit unique	38
Figure 3 – Système de gestion à élément unique	39
Figure 4 – Cordon de brassage	41
Figure 5 – Fibre amorce	41
Figure 6 – Schéma fonctionnel d'une enveloppe de protection	43
Figure 7 – Schéma fonctionnel d'un système de gestion des fibres	44
Figure 8 – Probabilités de défaillance typiques exigées de différents réseaux	47
Figure 9 – Durée de vie par mètre de fibre courbé en fonction de la probabilité de défaillance pour différents rayons de courbure	48
Figure 10 – Organigramme de détermination du rayon de courbure minimal de fibres stockées	49
Figure 11 – Protecteur d'épissures de type F	50

Figure 12 – Protecteur d'épissures de type S	50
Figure 13 – Epissure de fibre de type M	50
Figure A.1 – Etape 1: détermination du rayon qui correspond aux exigences de la valeur cible de probabilité de défaillance	54
Figure A.2 – Détermination du rayon de courbure pour une valeur cible de probabilité de défaillance et une longueur de fibre spécifiées	55
Figure A.3 – Etape 2: estimation de l'augmentation maximale d'affaiblissement pour un rayon de courbure	56
Figure A.4 – Estimation de l'augmentation maximale d'affaiblissement pour un rayon de courbure de 15 mm	56
Figure A.5 – Etape 3: comparaison de l'affaiblissement maximal estimé et de la valeur exigée	57
Figure A.6 – Estimation de l'augmentation d'affaiblissement pour un rayon de courbure de 20 mm	58
Figure A.7 – Etape 5: vérification de l'affaiblissement estimé et de la limite maximale souhaitée	59
Figure A.8 – Estimation de l'augmentation maximale d'affaiblissement pour un rayon de courbure	60
Tableau 1 – Protecteurs d'épissures par fusion de fibres optiques – Dimensions d'encombrement et nominales	50
Tableau 2 – Epissures mécaniques de fibres – Dimensions d'encombrement et nominales	50
Tableau A.1 – Rayon de courbure minimal pour le stockage de différents types de fibres avec des valeurs cibles de probabilité de défaillance mécanique typiques pour différents emplacements de réseau et une longueur de stockage de fibre de 1 m et une augmentation maximale d'affaiblissement de 0,05 dB à 1 625 nm	60
Tableau A.2 – Rayon de stockage minimal pour les différents types de fibres avec des valeurs cibles de probabilité de défaillance mécanique typiques pour différents emplacements de réseau et une longueur de stockage de fibre de 2 m et une augmentation maximale d'affaiblissement autorisée de 0,1 dB à 1 550 nm	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – NORME D'INTERFACE POUR LES SYSTÈMES DE GESTION DE FIBRES –

Partie 1: Généralités et recommandations

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 61756-1 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2006 dont elle constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout de figures de représentation de l'interface entre une enveloppe de protection et le système de gestion des fibres;

- b) ajout des définitions d'enveloppe de protection, de boîtier, de boîte, d'armoire située dans un environnement urbain et de module répartiteur optique;
- c) ajout d'un tableau qui donne les dimensions des protecteurs d'épissures par fusion et des épissures mécaniques;
- d) ajout d'une méthode permettant d'identifier le rayon de courbure minimal des fibres stockées;
- e) ajout d'un article portant sur d'autres facteurs applicables aux systèmes de gestion des fibres;
- f) ajout de l'Annexe A qui donne un exemple de calcul du rayon de courbure minimal des fibres stockées dans un système de gestion des fibres.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/4228/FDIS	86B/4240/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – NORME D'INTERFACE POUR LES SYSTÈMES DE GESTION DE FIBRES –

Partie 1: Généralités et recommandations

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61756 englobe des informations générales sur les interfaces de système de gestion des fibres. Elle comprend les définitions et les règles régissant la création d'une interface de système de gestion des fibres et elle fournit des critères permettant d'identifier le rayon de courbure minimal des fibres stockées.

Le présent document permet d'utiliser les fibres unimodales et les fibres multimodales.

Les exigences relatives à l'étanchéité aux liquides, aux gaz ou à la poussière au niveau de la zone d'entrée de câble ou à l'extrémité des éléments de câble ne sont pas couvertes par le présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60793-2-10, *Fibres optiques - Partie 2-10: Spécifications de produits - Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A1*

IEC 60793-2-50, *Fibres optiques - Partie 2-50: Spécifications de produits - Spécification intermédiaire pour les fibres unimodales de classe B*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1 Définitions relatives à la gestion des fibres

3.1.1

élément de distribution

élément d'un système de gestion des fibres fournissant les fonctions de couplage, de maintien et de distribution de fibres

3.1.2

système de gestion de fibres

système destiné à commander, protéger et stocker des épissures, des connecteurs, des composants optiques passifs et des fibres entre les câbles entrants et sortants

Note 1 à l'article: Un système de gestion des fibres est destiné à être installé à l'intérieur d'une enveloppe de protection.

Note 2 à l'article: Un système de gestion de fibres est souvent appelé un "organiseur".

3.1.3

élément multiple

niveau de séparation physique de fibres constitué d'un ou de plusieurs éléments uniques

Note 1 à l'article: Ce niveau de séparation implique des fibres provenant d'éléments de câbles multiples sur un plateau d'épissures et est également appelé "stockage de masse". Il constitue le degré le plus faible de séparation physique de circuits.

3.1.4

système de gestion à éléments multiples

système qui fournit tous les équipements nécessaires pour connecter un nombre défini de fibres/câbles entrants et sortants

Note 1 à l'article: Il comprend le stockage et la protection de fibres/rubans et les interconnexions dans un plateau pour plusieurs éléments uniques (voir Figure 1).

Note 2 à l'article: Il existe de nombreuses désignations différentes pour cette structure; par exemple "stockage de masse". Dans le présent document, "élément multiple" est utilisé.

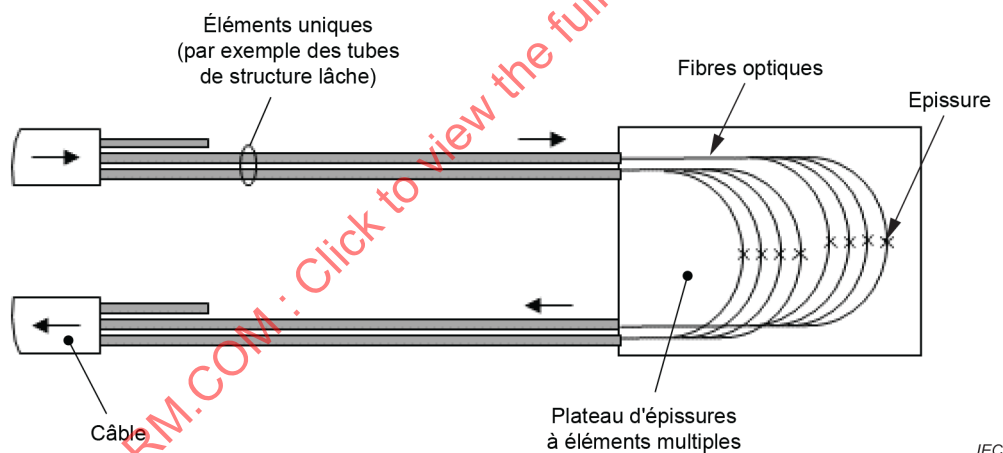


Figure 1 – Système de gestion à éléments multiples

3.1.5

ruban multiple

élément multiple constitué de plusieurs fibres optiques (circuits) disposées en rubans (fibres en parallèle) également disposés, par exemple en empilements

3.1.6

stabilité des performances optiques

stabilité du système par rapport à la perte transitoire introduite par des perturbations externes des fibres

3.1.7

circuit unique

niveau de séparation physique de fibres dans lequel le circuit optique est constitué d'une fibre (fibre unique) ou de plusieurs fibres fournissant tous les services à un abonné

Note 1 à l'article: Ce niveau de séparation de fibres a la ou les fibres d'un seul client sur un plateau d'épissures. Il constitue le degré le plus élevé de séparation physique de circuits.

3.1.8

système de gestion à circuit unique

système qui fournit tous les équipements nécessaires pour connecter un nombre défini de fibres/câbles entrants et sortants

Note 1 à l'article: Il comprend le stockage et la protection des fibres/rubans et les interconnexions avec un circuit unique par plateau d'épissures (voir Figure 2).

Note 2 à l'article: Il convient de réduire le plus possible toute perturbation des circuits en fonctionnement lors de l'accès à un circuit adjacent. Il convient que ces perturbations soient maintenues dans les limites de tolérance acceptables indiquées dans les normes de qualité de fonctionnement applicables.

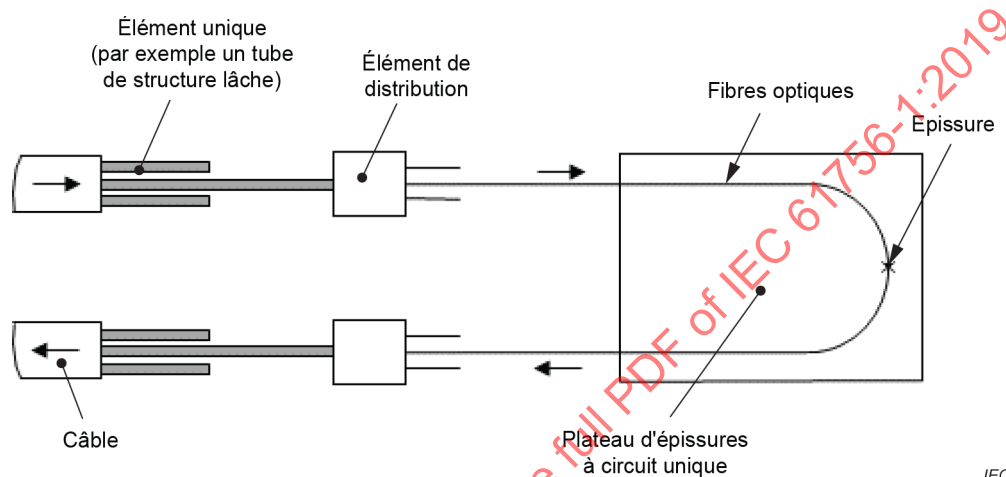


Figure 2 – Système de gestion à circuit unique

3.1.9

élément unique

niveau de séparation physique de fibres dans le sous-ensemble de câbles comprenant une ou plusieurs fibres optiques à l'intérieur d'une enveloppe commune, par exemple dans un tube, ou à l'intérieur d'une rainure d'un câble à jonc rainuré

Note 1 à l'article: Un élément unique fournit des services à plusieurs abonnés.

Note 2 à l'article: Ce niveau de séparation de fibres a toutes les fibres d'un élément de câble (par exemple un tube de structure lâche) sur un plateau d'épissures. Il s'agit d'un degré intermédiaire de séparation physique de circuits (entre un circuit unique et un élément multiple).

3.1.10

système de gestion à élément unique

système qui fournit tous les équipements nécessaires pour connecter un nombre défini de fibres/câbles entrants et sortants

Note 1 à l'article: Il comprend le stockage et la protection de fibres/rubans et les interconnexions dans un plateau pour chaque élément unique (voir Figure 3).

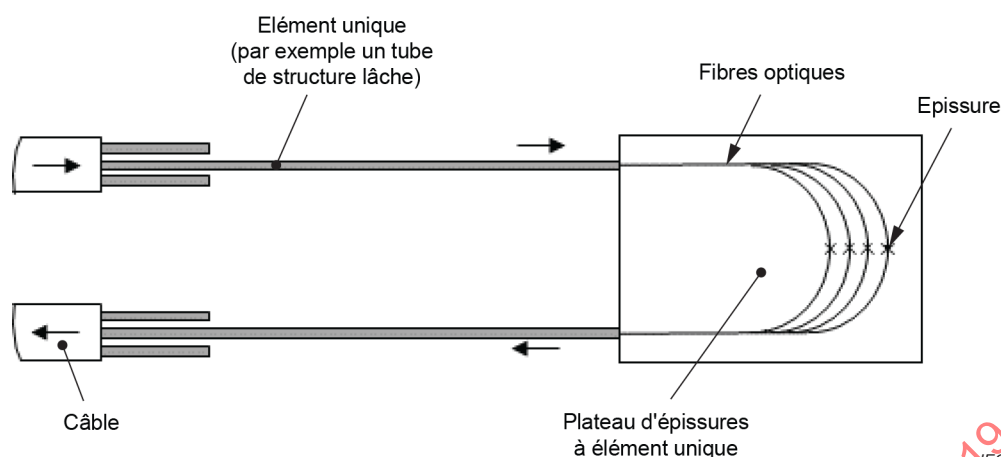


Figure 3 – Système de gestion à élément unique

3.1.11

ruban unique

élément unique conçu pour transporter toutes les fibres d'un ruban

Note 1 à l'article: En fonction du déploiement des fibres, un ruban unique peut contenir toutes les fibres d'un circuit (circuit unique) ou les fibres de plusieurs circuits (élément unique).

3.1.12

plateau d'épissures

structure qui organise et commande le stockage d'épissures de fibres d'une manière ordonnée, ainsi que la longueur de fibre non câblée en excès associée

Note 1 à l'article: Il peut s'agir d'une partie d'un système de gestion des fibres.

3.1.13

perte transitoire

modification réversible à court terme (ms) de caractéristiques de transmission optique provenant d'une discontinuité optique, de défauts physiques et de modifications de l'affaiblissement (par exemple, pertes dues aux courbures) normalement causés par des contraintes mécaniques

3.1.14

fibre non découpée

fibre provenant d'un câble continu dont la gaine est enlevée sur une longueur définie sans découper les fibres ou les tubes

Note 1 à l'article: Les fibres ou les tubes non découpés sont stockés, par exemple dans une boucle de volume réduit. Lorsque cela est exigé, les fibres sont découpées et épissées ou connectées.

3.2 Définitions relatives aux composants

3.2.1

composant optique actif

composant optique qui réalise une ou plusieurs des fonctions suivantes:

- génération ou détection de puissance optique;
- conversion d'un signal électronique en un signal optique correspondant ou vice versa;
- amplification optique ou régénération optique (2R ou 3R) d'un signal optique;
- conversion directe de la fréquence optique d'un signal optique

3.2.2

raccord

composant dans lequel deux ou plusieurs férules sont alignées

Note 1 à l'article: Une fêrle est la partie constituante de la fiche maintenant la fibre.

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.1, modifié – La note a été ajoutée.]

3.2.3

système d'éclatement

composant optique passif fournissant une transition d'un ruban unique ou d'un élément unique à des fibres individuelles

3.2.4

épissure par fusion

raccord permanent effectué en ramollissant ou en fondant, à l'aide d'une source de chaleur localisée, les extrémités des deux fibres optiques à raccorder, de façon à obtenir une seule fibre continue

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-05-06, modifié – Le mot "épissure" a été remplacé par "raccord permanent".]

3.2.5

protecteur d'épissures par fusion

composant qui protège la zone de fusion faible et les fibres nues d'une épissure par fusion

Note 1 à l'article: Les types les plus communs utilisés dans des systèmes de gestion des fibres sont les protecteurs d'épissures par fusion thermorétractables et mécaniques.

3.2.6

fibre active

fibre qui transmet

circuit à fibre optique qui transporte un signal optique

3.2.7

épissure mécanique

épissure effectuée au moyen de pièce mécanique ou d'apport de substance et non par fusion thermique

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-05-07]

3.2.8

fibre qui ne transmet pas

circuit optique qui ne transporte pas de signal optique

3.2.9

jeu de connecteurs optiques

ensemble complet de composants exigés pour fournir un couplage démontable entre les fibres optiques

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.15, modifié – Les mots "pour fibres" ont été supprimés du terme, et la définition a été reformulée.]

3.2.10

connecteur (optique)

dispositif normalement fixé à un appareil ou à un câble optique afin de permettre la connexion et la déconnexion optique d'une fibre ou d'un câble optiques

Note 1 à l'article: La connexion est généralement constituée de deux fiches accouplées dans un raccord ou une fiche accouplée dans une embase.

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-05-01, modifié – La définition a été reformulée et la note ajoutée.]

3.2.11

épissure (optique)

raccord permanent ou séparable destiné à assurer la continuité de la transmission entre deux fibres optiques, réalisé soit par fusion, soit par une technique mécanique

[SOURCE: IEC 60050-731, 731-05-05, modifié – Les mots "ou séparable" et "réalisé soit par fusion, soit par une technique mécanique" ont été ajoutés.]

3.2.12

composant optique passif

composant ou ensemble optique qui n'exige pas de source d'énergie pour son fonctionnement autres que des signaux d'entrée optiques

Note 1 à l'article: Un composant optique passif pourrait nécessiter une puissance externe pour contrôler la stabilité de ses caractéristiques optiques. Par exemple pour le contrôle de la température du composant.

Note 2 à l'article: Un composant passif optique ne génère jamais de gain optique de puissance du signal.

[SOURCE: IEC TS 62538 modifié]

3.2.13

cordon de brassage

longueur de câble ou de fibre optique, munie en permanence d'une fiche à chaque extrémité

Note 1 à l'article: Voir Figure 4.

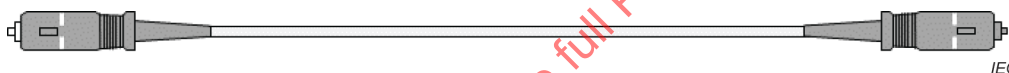


Figure 4 – Cordon de brassage

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.17, modifié – Les mots "ou jarrettière pour fibres optiques" ont été supprimés du terme. La note et la figure ont été ajoutées.]

3.2.14

fibre amorce

longueur de câble ou de fibre optique, munie en permanence d'une fiche à une extrémité

Note 1 à l'article: Voir Figure 5.



Figure 5 – Fibre amorce

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.18, modifié – Le mot "optique" a été supprimé du terme. La note et la figure ont été ajoutées.]

3.2.15

fiche

partie mâle d'un connecteur optique

Note 1 à l'article: Les connecteurs optiques sont soit deux fiches accouplées dans un raccord, soit une fiche accouplée dans une embase (partie femelle).

[SOURCE: IEC 60874-1:2011, 3.20, modifié – Le mot "fibronique" a été ajouté à la définition, et la note a été ajoutée.]

3.3 Définitions relatives aux enveloppes de protection

3.3.1

boîte

enveloppe de protection à ventilation libre fixée en permanence à une paroi ou un poteau vertical

Note 1 à l'article: Une boîte n'est pas conçue spécifiquement pour permettre des mouvements des câbles (par exemple des torsions ou des courbures) au niveau des ports de câbles pendant le fonctionnement.

3.3.2

boîtier à ventilation libre

enveloppe de protection qui permet un échange libre d'air avec l'environnement

Note 1 à l'article: Un boîtier à ventilation libre peut ressembler à un boîtier étanche, mais il n'est pas conçu pour supporter des variations de pression (surpressions ou sous-pressions) causées par des variations de température ou par des variations de pression atmosphérique. Les boîtiers à ventilation libre sont utilisés dans des environnements aériens pour la connexion de câbles.

Note 2 à l'article: Une pénétration limitée d'eau et/ou de poussières est possible. Les boîtiers à ventilation libre ne sont pas destinés à être utilisés dans des zones inondables ou pouvant être immergées dans de l'eau.

[SOURCE: IEC 61753-1:2018]

3.3.3

module répartiteur optique

bac à cartes

enveloppe de protection montable dans une structure de support

Note 1 à l'article: Un module répartiteur optique contient un système de gestion des fibres et peut fournir des connexions réarrangeables entre les fibres des câbles d'entrée et des câbles de sortie.

Note 2 à l'article: La structure de support qui abrite le module répartiteur optique est souvent appelée "baie d'équipement".

[SOURCE: IEC 61753-1:2018, 3.10, modifié – Le second terme préférentiel "bac à cartes" a été ajouté, et le mot protection a été ajouté.]

3.3.4

enveloppe de protection

enveloppe intérieure ou extérieure utilisée pour le stockage, la distribution ou la protection d'un ou plusieurs raccords de câbles ou de n'importe quel composant passif ou actif

Note 1 à l'article: Exemples d'enveloppes de protection: boîtiers, boîtes murales, armoires, coffrets, modules répartiteurs optiques, bacs à cartes ou bâtis. Un boîtier peut être étanche ou à ventilation libre.

Note 2 à l'article: Les enveloppes de protection contiennent un système de gestion de fibres.

[SOURCE: IEC 61753-1:2018, 3.16, modifié – La définition et la note 1 ont été reformulées, et la figure a été supprimée.]

3.3.5

boîtier étanche

boîtier étanche à l'eau et à la poussière pouvant supporter une surpression ou une dépression variables causées par des variations de température ou des variations de pression atmosphérique

Note 1 à l'article: Il n'y a pas d'échange d'air avec l'environnement extérieur lorsqu'il est exposé à des températures supérieures à la plage de température de service spécifiée.

Note 2 à l'article: Bien que souvent appelé boîtier hermétique, l'humidité peut pénétrer par diffusion à l'intérieur du boîtier.

Note 3 à l'article: Les coffrets étanches ou les prises murales étanches doivent être traités comme des boîtiers étanches.

Note 4 à l'article: Les enveloppes dont l'intérieur est complètement rempli sont également considérées comme des boîtiers étanches.

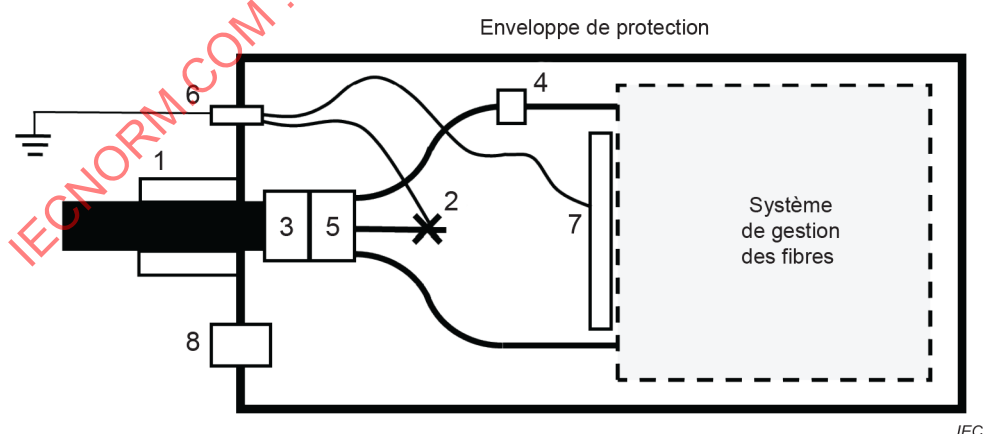
[SOURCE: IEC 61753-1:2018, 3.17]

4 Termes abrégés

CO	central office (bureau central)
CWDM	coarse wavelength division multiplexer (multiplexeur par répartition approximative en longueur d'onde)
DWDM	dense wavelength division multiplexer (multiplexeur par répartition en longueur d'onde dense)
FMS	fibre management system (système de gestion des fibres)
FTTH	fibre to the home (fibre jusqu'à l'abonné)
ME	multiple element (élément multiple)
MR	multiple ribbon (ruban multiple)
OADM	optical add drop multiplexer (multiplexeur optique d'insertion-extraction)
ODFM	optical distribution frame module (module répartiteur optique)
SC	single circuit (circuit unique)
SE	single element (élément unique)
SR	single ribbon (ruban unique)
WWDM	wide wavelength division multiplexing (multiplexeur par répartition en longueur d'onde large)

5 Description du système de gestion des fibres

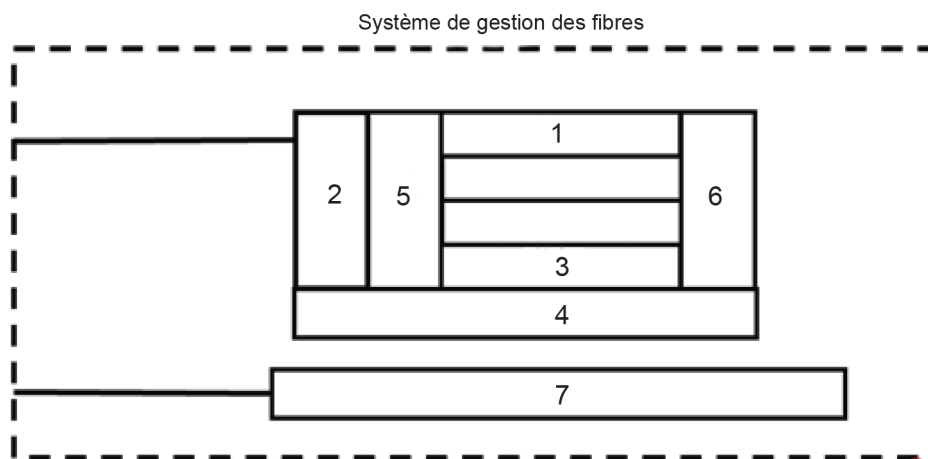
Un système de gestion des fibres est typiquement installé à l'intérieur d'une enveloppe de protection, normalement un boîtier, une boîte murale, un répartiteur ou une armoire située dans un environnement urbain. La Figure 6 et la Figure 7 représentent et définissent l'interface entre le système de gestion des fibres et l'enveloppe de protection.



Légende

- 1 Etanchéité des câbles (exigée pour une installation extérieure, facultative pour les applications intérieures)
- 2 Ancrage des câbles
- 3 Blocage des câbles (facultatif)
- 4 Blocage des gaz (facultatif)
- 5 Élément de distribution (facultatif)
- 6 Mise à la terre (facultatif)
- 7 Point de fixation pour un système de gestion des fibres dans une enveloppe de protection
- 8 Valve de limitation de pression (en entrée ou au niveau de l'évacuation des surpressions) (facultatif)

Figure 6 – Schéma fonctionnel d'une enveloppe de protection



Légende

- 1 Plateau d'épissures
- 2 Fixation (facultatif), élément de distribution et de guidage
- 3 Stockage de fibres non épissées ni découpées (facultatif)
- 4 Composant optique passif (facultatif)
- 5 Support de plateaux
- 6 Panneau de brassage (connecteurs) (facultatif)
- 7 Stockage d'éléments de câbles (facultatif)

Figure 7 – Schéma fonctionnel d'un système de gestion des fibres

6 Parties et fonctions d'un système de gestion des fibres

6.1 Généralités

Un système de gestion des fibres contient toutes les fonctions nécessaires liées à la distribution, la jonction ou la connexion des fibres de câbles entrants et sortants.

Le contenu minimal d'un système de gestion des fibres est constitué par les parties remplissant les fonctions de plateau d'épissures, de stockage de fibres et d'éléments de guidage. Pour les systèmes à circuit unique, l'élément de distribution est également nécessaire. D'autres parties fonctionnelles, comme des composants optiques passifs ou actifs, des jeux de connecteurs optiques ou des dispositifs de stockage d'éléments de câbles, sont facultatifs. Les composants optiques passifs et actifs suivants, entre autres, sont reconnus:

- sous-ensembles d'épissage;
- sous-ensembles de séparation;
- sous-ensembles de panneaux ou de plateaux de brassage de connecteurs;
- sous-ensembles de réseaux de diffraction, multiplexeurs par répartition approximative en longueur d'onde (CWDM), multiplexeurs par répartition en longueur d'onde denses (DWDM) ou multiplexeurs par répartition en longueur d'onde large (WWDM);
- ensembles de systèmes d'éclatement à ruban;
- ensembles d'amplificateurs à fibre dopée à l'erbium;
- sous-ensembles OADM.

Pour les systèmes de gestion des fibres destinés à être réaccessibles tandis que le réseau demeure actif, il est recommandé d'évaluer la stabilité des performances optiques par des mesures de pertes transitoires telles que celles décrites dans l'IEC 61753 (toutes les parties).

Les sections 6.2 à 6.8 décrivent des parties utilisées dans un système de gestion des fibres et leurs fonctions.

6.2 Plateaux d'épissures

Il existe de nombreuses conceptions de plateaux d'épissures. Certains plateaux peuvent être utilisés dans différentes configurations telles que les niveaux de séparation de fibres à circuit unique (SC), à élément unique (SE) ou à élément multiple (ME).

Tous les plateaux ont des ports d'entrée de câbles et/ou de fibres. S'ils comportent un seul port d'entrée pour une fibre entrante et sortante, le plateau doit avoir une possibilité de guidage de trajet inverse (en forme de huit). Tous les autres types de plateaux peuvent comporter ce guidage pour d'autres raisons.

La longueur excédentaire de fibre est généralement stockée dans le même plateau que les épissures. La longueur excédentaire permet le déplacement de l'épissure vers les outils ou les équipements d'épissage et le retour vers le support d'épissures. Si une reconfiguration est nécessaire, il convient que la longueur excédentaire soit suffisante pour permettre le réacheminement et le stockage d'une épissure en n'importe quelle position définie d'épissure dans le système de gestion des fibres selon les exigences. Par conséquent, il convient que les longueurs de fibres stockées permettent de réaliser au moins six nouvelles épissures. Souvent, les fibres sont stockées en boucles à proximité de la zone d'épissure. Pour une manipulation optimisée et pour éviter de compromettre le rayon de courbure minimal, des éléments de guidage sont nécessaires. Cette fonction de guidage peut être obtenue de différentes manières, par exemple à partir de chaque voie ou chaque fente individuelle ou d'une zone de guidage pour toutes les fibres. La fonction de guidage doit protéger chaque fibre des conditions d'environnement et des dommages au cours d'un usage normal, pour éviter de compromettre le rayon de courbure minimal.

Pour certaines applications, il peut être nécessaire de stocker les fibres non découpées ou de les séparer des autres fibres dans un plateau. Après la découpe, il convient que les extrémités restantes soient suffisamment longues pour être manipulées de la même manière que la longueur excédentaire de l'épissure. Pour certaines applications, il est nécessaire de stocker les extrémités des fibres qui ne transmettent pas. En fonction de l'utilisation future, elles peuvent être stockées en masse, par élément ou individuellement. Elles peuvent être stockées dans différentes zones à l'intérieur ou à l'extérieur du système de gestion des fibres ou dans un plateau d'épissures.

Un plateau d'épissures fournit une place pour un ou plusieurs supports d'épissures. Cette fonction peut faire partie du plateau ou être réalisée par des supports d'épissures fixés séparément. Les différents types sont spécifiés par

- le nombre d'épissures,
- le type de protection d'épissures, et
- la méthode de fixation.

Différentes méthodes sont possibles pour fixer ou empiler des plateaux d'épissures.

Le nombre minimal de protecteurs d'épissures par fusion ou d'épissures mécaniques dans un plateau d'épissures doit être: 2 pour un SC, 1 pour un SR, 12 pour un SE, 24 pour un ME et 2 pour un MR. Pour atteindre le nombre minimal d'épissures par plateau, plusieurs supports d'épissures peuvent être utilisés.

Chaque type de système de gestion peut comporter des plateaux d'épissures contenant des parties supplémentaires pour améliorer les fonctions ou pour fournir d'autres fonctions. Ces fonctions, par exemple des recouvrements, des charnières ou des éléments de fixation, doivent être décrites dans le document applicable.

Les plateaux doivent s'insérer et se retirer facilement d'un système de gestion des fibres et être fixés fermement en place à l'aide d'un mécanisme de verrouillage. Le mécanisme de verrouillage doit pouvoir être utilisé et réactivé au moins 10 fois sans perte de fonctionnalité. Il convient que les plateaux permettent de contrôler la manipulation des fibres pour éviter tout dommage au niveau des fibres et toute perte de signal. Typiquement, le contrôle total de la manipulation des fibres par un seul opérateur doit être réalisé sans utiliser d'outils spéciaux autres que ceux fournis avec le système de gestion des fibres au moment de son installation.

Le dispositif de fixation d'interface de plateau doit être robuste et durable dans les conditions de service. Un plateau mal ou peu ajusté peut bouger ou subir des flexions et risquer d'endommager les fibres ou le plateau si celui-ci venait à sortir du système de gestion des fibres en service.

Il est possible de combiner différents niveaux de séparation de fibres (SC, SE, ME) en un système de gestion de fibres. Les profils de plateaux d'épissures sont généralement les mêmes sur différents niveaux de séparation de fibres, les hauteurs de chaque type étant généralement différentes. Ce concept présente l'avantage de fixer différents plateaux à une plaque arrière commune sur le système de gestion des fibres si les points de fixations sont conçus pour présenter un pas incrémental.

Si l'épaisseur d'un plateau SC est d'une unité, alors des épaisseurs de plateaux de deux unités sont typiquement utilisées pour les plateaux SE/SR et de deux unités ou plus pour les plateaux ME/MR. Pour tenir compte des composants optiques passifs et actifs plus larges, des plateaux de 3 unités d'épaisseur ou plus, peuvent être utilisés.

6.3 Rayon de courbure minimal des fibres stockées

Le stockage de fibres est généralement utilisé pour

- les fibres épissées avec une longueur de réserve en vue d'un nouvel épissage,
- les fibres non épissées,
- les fibres non découpées,
- les cordons de brassage et les fibres amorces (sans les fibres),
- fournir une longueur de réserve en vue de besoins ultérieurs, et
- offrir une protection aux fibres.

Une longueur excédentaire de fibre est généralement stockée dans un système de gestion des fibres comme une fibre, une fibre câblée ou un élément unique (tubes de structure lâche). La fibre peut être stockée dans un plateau d'épissures, comme une fibre épissée, une fibre non découpée ou une fibre découpée. Des fibres câblées, des fibres sous revêtement protecteur ou des éléments uniques peuvent être stockés dans des plateaux ou des paniers de stockage.

Le rayon de courbure minimal des fibres stockées s'obtient à partir de la fiabilité mécanique à long terme des fibres courbées en permanence et dépend des valeurs cibles de probabilité de défaillance prévues. Les valeurs cibles typiques dépendent du type de réseau (voir Figure 8):

- réseaux longue distance, réseaux centraux et réseaux métropolitains (fiabilité très élevée avec une valeur cible de probabilité de défaillance inférieure à 10^{-7} sur la durée de vie prévue de 20 ans);
- réseaux d'accès (valeur cible de probabilité de défaillance inférieure à 10^{-6} sur la durée de vie prévue de 20 ans);
- réseaux de distribution et réseaux de câbles de dérivation (fiabilité acceptable avec valeur cible de probabilité de défaillance inférieure à 10^{-5} sur la durée de vie prévue de 20 ans);
- centres de traitement de données (valeur cible de probabilité de défaillance inférieure à 10^{-5} sur la durée de vie prévue de 20 ans).

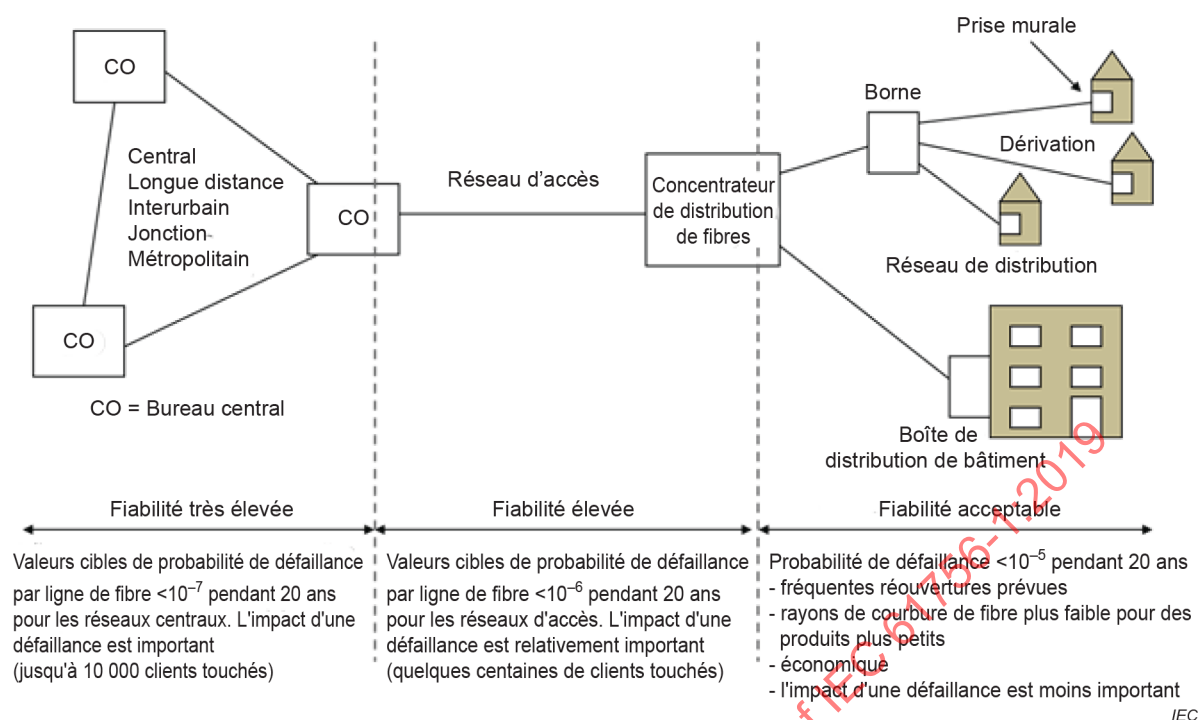
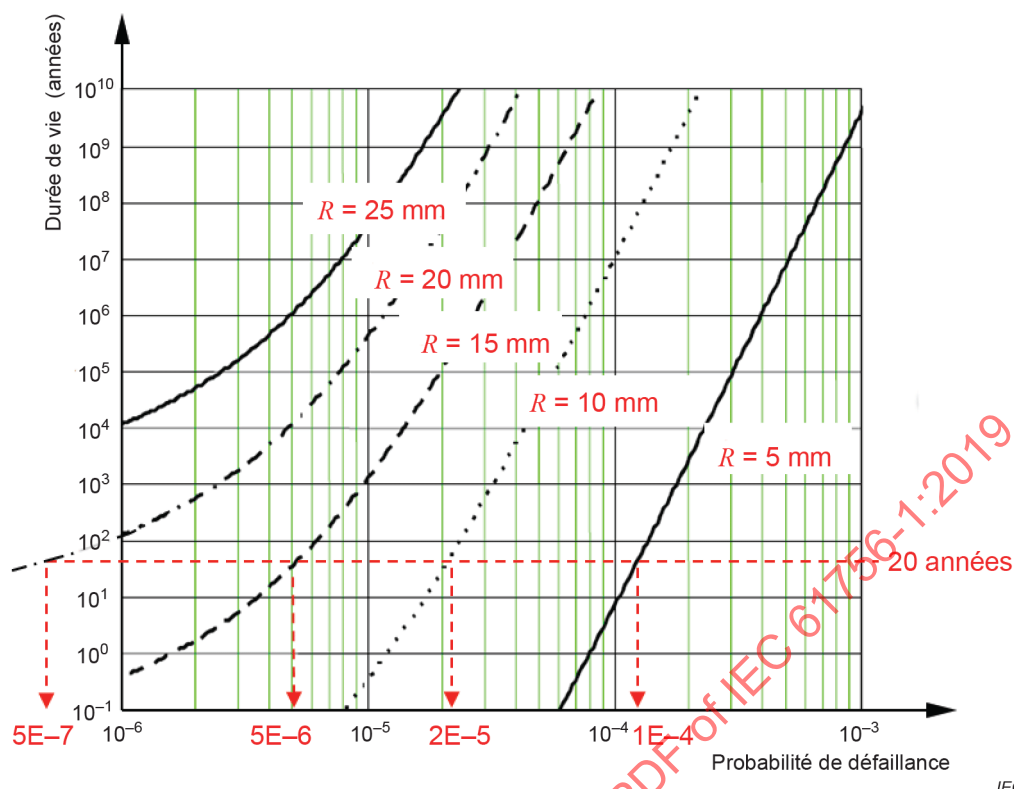


Figure 8 – Probabilités de défaillance typiques exigées de différents réseaux

L'IEC TR 62048 fournit des informations sur la probabilité de défaillance mécanique d'une fibre de 1 m de long courbée pour différents rayons de courbure et différentes durées de vie prévues (voir Figure 9). Les valeurs de probabilité de défaillance indiquées à la Figure 9 sont valables pour les fibres de l'IEC 60793-2-10 et de l'IEC 60793-2-50 de 125 µm de diamètre de gaine.



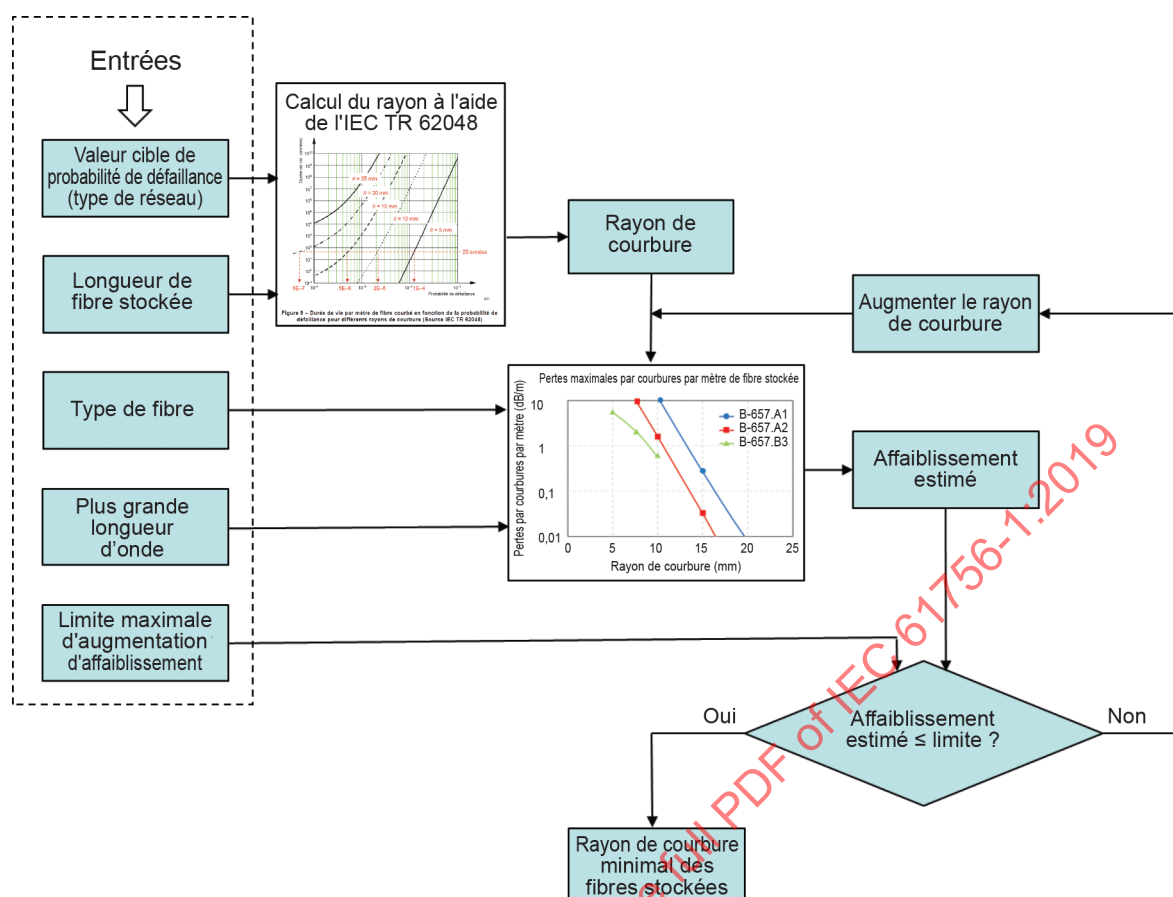
Source: IEC TR 62048.

Figure 9 – Durée de vie par mètre de fibre courbée en fonction de la probabilité de défaillance pour différents rayons de courbure

Le rayon minimal de stockage des fibres dans un système de gestion des fibres dépend des éléments suivants:

- la valeur cible de probabilité de défaillance exigée (emplacement dans le réseau),
- la longueur de fibre à stocker,
- le type de fibre,
- la plus grande longueur d'onde de transmission, et
- l'augmentation maximale d'affaiblissement autorisée (pertes par macrocourbures).

Lorsque toutes ces informations sont connues, l'organigramme de la Figure 10 peut être utilisé pour déterminer le rayon de courbure minimal des fibres stockées. L'Annexe A donne un exemple d'utilisation de cet organigramme.



IEC

Figure 10 – Organigramme de détermination du rayon de courbure minimal de fibres stockées

6.4 Protecteur d'épissures

Les trois types de protections d'épissures les plus communs sont les suivants:

- protections d'épissures par fusion thermorétractables (type S);
- protections d'épissures par sertissage (repliable) en métal ou en polymère (type F);
- solutions complètes contenant une épissure mécanique (type M).

D'autres méthodes de protection d'épissures sont également possibles (par exemple le revêtement de fibres ou la protection par manchon capillaire).

Les Figures 11, 12 et 13, ainsi que les Tableaux 1 et 2 présentent des types de protecteurs d'épissures exigeant un support d'épissures (et en donnent les dimensions nominales).

Tableau 1 – Protectors d'épissures par fusion de fibres optiques – Dimensions d'encombrement et nominales

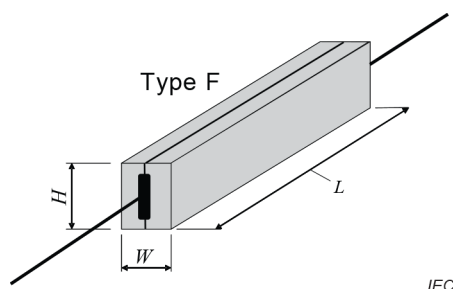


Figure 11 – Protecteur d'épissures de type F

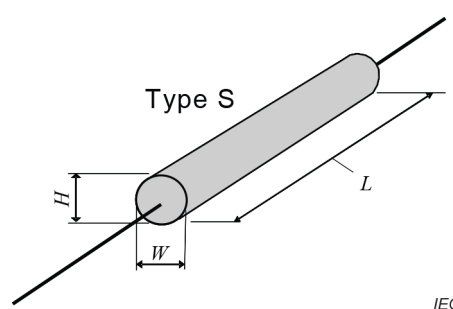


Figure 12 – Protecteur d'épissures de type S

Produit installé ou complètement recouvert				
Type	Fibre	W mm	H mm	Longueurs disponibles L mm
F1	Fibre unique	1,2	3,2	30
S1-12	Fibre unique	1,25	1,25	15/20/25/30
S1-13	Fibre unique	1,3	1,3	15/20/25/30
S1-16	Fibre unique	1,6	1,5	15/20/25/30/40
S1-22	Fibre unique	2,2	2,2	25/30/35/40/45
S1-24	Fibre unique	2,4	2,4	20/23/25/35/40/45/60
S1-26	Fibre unique	2,6	2,6	23/35/40/45/60
S1-32	Fibre unique	3,2	3,2	45/60
S1-37	Fibre unique	3,7	3,7	68
S2-37	Ruban 4	3,7	3,5	40/45
S3-40	Ruban 8	4,0	3,7	40/45
S4-45	Ruban 12	4,5	4,0	25/30/40/45

Tableau 2 – Epissures mécaniques de fibres – Dimensions d'encombrement et nominales

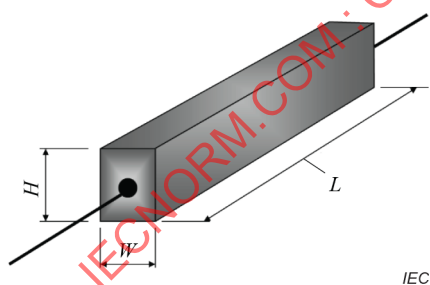


Figure 13 – Epissure de fibre de type M

Type	Fibre	W Fibre unique	H mm	L mm
M1	Fibre unique	3,8	6,4	38
M2	Fibre unique	4,0	4,0	36
M3	Fibre unique	3,2	3,2	45
M4	Fibre unique	4,2	4,2	44
M5	Fibre unique	4,0	4,0	40
M6	Fibre unique	Ø 5,0		65

6.5 Support d'épissures

Un support d'épissures est un dispositif dans lequel un certain nombre d'épissures de fibres optiques protégées sont stockées. Un support d'épissures peut faire partie intégrante du plateau d'épissures, par exemple, des ailettes moulées en vue de recevoir des protecteurs d'épissures de fibres, ou être un insert distinct. Un insert distinct peut être fixé mécaniquement (par exemple par encliquetage ou vissage) ou par voie chimique (par exemple en utilisant une languette autocollante ou d'autres matériaux adhésifs) dans le plateau d'épissures. Des tailles d'interfaces normalisées pour ces inserts sont recommandées en vue de faciliter le remplacement. L'insert qui supporte un protecteur d'épissure peut être en plastique dur, en